Bollettino Malacologico

INTERNATIONAL JOURNAL OF MALACOLOGY

XXXVI 2000

S.I.M. Società Italiana di Malacologia

Atti del 1° Workshop Internazionale di Malacologia

La Conservazione della natura e dei Molluschi

Istituzione Culturale Federico II
Menfi, 5-7 giugno 1998

R. Chemello & G. Manganelli (eds)

Autorizzazione Tribunale di Milano n. 479 del 15 Ottobre 1983
Spedizione in A.P. Art. 2 comma 20/C Legge 662/96 - filiale di Milano
Giugno 2000 - spedizione n. 1 - 2000

ISSN 0394-7149

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: c/o Acquario Civico, Viale Gadio, 2 - 20121 Milano

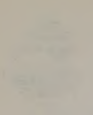
QUOTE SOCIALI 1999-2000

Categorie di soci	CEE	EURO	ESTERO	EURO
Enti, Istituti Sezioni	100.000	51,65	120.000	61,97
Sostenitori (minimo)	90.000	46,48	120.000	61,97
Ordinari	65.000	33,57	85.000	43,90
Giovani (fino 25 anni)	35.000	18,08	40.000	20,66

La quota sociale può essere corrisposta tramite ccp n. 28231207 intestato a: Società Italiana di Malacologia, viale Gadio 2, 20121 Milano. Indicare sempre la causale del versamento. Oppure versando la quota sul cc bancario n. 27/412 dell'Associazione, presso il Banco di Napoli, Ag. 86, Napoli, cod. ABI 1010, CAB 3486 (cod. per versamenti da filiali 0138), intestato alla Società Italiana di Malacologia. È possibile il pagamento anche tramite carta di credito: CARTASÌ, VISA, MASTERCARD, EUROCARD, senza aggravio di spese, inviando i dati della Vostra carta per fax al n. 081.5514063 o per lettera al Segretario Paolo Crovato. Qualsiasi comunicazione o richiesta da inviare alla SIM deve essere indirizzata: Casella Postale 436-I 80100 Napoli.

Premessa

Gli Atti del 1° Workshop Internazionale di Malacologia sono il risultato di un lavoro fortemente voluto da Menfi, una città provata dal sisma del 1968, ma disposta a recuperare il tempo perduto, puntando sulle risorse paesaggistiche che la natura benigna le ha concesso: la costa con la sua fauna marina che ha il privilegio di vivere nelle acque incontaminate di Porto Palo, Bandiera Blu.
"La Conservazione della Natura e dei Molluschi" un tema che ha fatto discutere studiosi internazionali attorno ad un grande tavolo di lavoro, sapientemente diretto da Vanna Rotolo Lombardo, donatrice di oltre 6000 conchiglie provenienti da tutti i mari della terra oltre che esperta malacologa dell'Istituzione Culturale Federico II di Menfi.
Vengono messe a confronto le più svariate conoscenze sulla Malacologia, la Scienza di un mondo sommerso che affascina per la sua perfezione, ricchezza di armonia e bellezza.
Gli atti contenuti nel presente volume costituiscono una testimonianza di conoscenze acclarate e unanimi che informano il mondo sulla imprescindibile necessità della conservazione e tutela della fauna marina e terrestre.
Gli atti sono redatti con puntualità scientifica e con la consapevolezza di voler giungere a risultati che conducono ad individuare metodi e strategie volti alla salvaguardia della vita del mare.
L'Istituzione Culturale Federico II di Menfi condivide la portata scientifica della Malacologia e collabora, facendosi portavoce di una cultura che miri alla tutela della costa a partire dalle giovani generazioni.
Il ruolo privilegiato che l'Istituzione intende rivestire dovrà essere supportato dalla ricerca scientifica, che si compendierà ogni anno nell'incontro di giugno a Menfi, Centro mondiale di Malacologia.
Gli atti del I Workshop Internazionale di Malacologia hanno suscitato interesse per lo "spessore" dell'argomento affrontato e per la "veicolazione" che di esso intende dare l'Istituzione promotrice, allo scopo di tutelare il patrimonio costiero di Porto Palo e preservarlo dall'insensato intervento umano.
Il compito dell'Istituzione Culturale Federico II di Menfi è molto arduo, ma essa è pronta a scommettere sulla valorizzazione di un patrimonio appartenente all'umanità e al quale sono legate le speranze culturali ed economiche del territorio.
Da questa assise mondiale gli studiosi della Società Italiana di Malacologia e delle Università internazionali presenti si salutano con la promessa di rincontrarsi a Menfi, in questo angolo della dolce terra di Sicilia, divenuta luogo di dibattito scientifico malacologico.

Prof. Grazia Riggio
Istituzione Culturale Federico II
Vice Presidente

La conservazione della natura e dei molluschi - Introduzione al primo Workshop Internazionale di Malacologia a Menfi

Renato Chemello & Giuseppe Manganelli

R. CHEMELLO, *Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, I-90123 Palermo*
G. MANGANELLI, *Dipartimento di Biologia Evolutiva, Università degli Studi di Siena, via Mattioli 4, I-53100 Siena*

La Società Italiana di Malacologia ha sempre mostrato un particolare, anche se forse inconsapevole, interesse per la biodiversità. Questa parola, estremamente di moda dalla Convenzione di Rio de Janeiro (Giugno, 1992) in poi, sta ad indicare la diversità globale di ciò che riguarda la vita e, cioè, la ricchezza in habitat, in specie e in geni. In una versione più sintetica, parziale, ma forse più adeguata agli scopi della SIM, la biodiversità comprende l'insieme delle specie viventi in un certo comprensorio o in un dato ambiente naturale.

Le ricerche che riguardano la biodiversità si basano su entità di riferimento ("descrittori") che possono consistere in specie, popolazioni o comunità. Tra i migliori descrittori, un posto di primo piano spetta proprio ai Molluschi, grazie alla prontezza con cui rispondono alle modificazioni del loro ambiente naturale, mediante ad esempio la scomparsa e il declino di specie, la variazioni nella loro abbondanza, ecc. I Molluschi infatti, secondi solo agli Artropodi per numero di specie (circa 75.000-120.000), sono uno dei gruppi degli invertebrati che maggiormente concorrono a formare i biota, essendo presenti quasi in tutti gli ecosistemi, sia terrestri, sia marini, che di acqua dolce. Sono animali morfologicamente ed ecologicamente assai diversificati che non di rado rappresentano, in molti ambienti, il gruppo dominante in termini di biomassa. È perciò consequenziale che i malacologi, al pari di altri zoologi, si sentano responsabilizzati e chiamati in causa per tutto ciò che concerne la conservazione della biodiversità.

Non a caso, negli ultimi tempi, la SIM ha ritenuto opportuno dedicare spazio anche a problemi inerenti la protezione dell'ambiente, svolgendo un'azione di sensibilizzazione nei confronti dei suoi soci, così da poter condividere l'impegno già manifestato da altre società malacologiche (ad esempio, l'American Malacological Union e la Sociedad Española de Malacologia). Forte di questa consapevolezza, la SIM, in particolare la sezione di Palermo, in collaborazione con l'Istituzione Culturale "Federico II" di Menfi, si è voluta impegnare nell'organizzare un workshop internazionale a Menfi, in provincia di Agrigento, nei giorni 5-7 Giugno 1998, intitolato "La conservazione della natura e dei molluschi". Al workshop, che ha riscosso notevole interesse, hanno partecipato otto relatori con contributi inerenti sia problemi di carattere generale, sia di interesse specifico.

I lavori sono stati introdotti dalla Dott.ssa. Mary Seddon del National Museum of Wales, dal Dott. Olivier Gargominy del Museum National de Histoire Naturelle de Paris e dal Prof. Nicola Parrinello del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Palermo. Mary Seddon ha fatto il punto sugli aspetti connessi con la redazione delle Red List, con particolare riferimento all'analisi dei nuovi criteri recentemente adottati per valutare il rischio di estinzione, al loro valore come strumenti di conservazione e, infine, alle specie europee riportate nell'ultima edizione della Red List. Olivier Gargominy ha spiegato alcuni dei meccanismi responsabili della rarefazione e della scomparsa delle specie, come la frammentazione, la distruzione dell'habitat e l'introduzione di specie e ha, quindi, sottolineato la possibilità che, in certi casi, si abbiano estinzioni a catena. Nicola Parrinello ha illustrato gli aspetti genetici connessi con i processi di rarefazione e di estinzione.

Gli interventi del Dott. Marco Oliverio del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Roma "La Sapienza" e di uno di noi (Giuseppe Manganelli) hanno focalizzato l'attenzione sullo stato di conoscenza e sui problemi relativi alla conservazione dei molluschi italiani sia marini che terrestri e d'acqua dolce. Successivamente l'altro di noi (Renato Chemello) ha esposto le caratteristiche che rendono i Molluschi e, soprattutto le malacocenosi, ottimi "descrittori ambientali", facendo particolare riferimento agli habitat marini costieri. Infine, a conclusione dei lavori, il Dott. Gianfranco Scotti e il Dott. Marco Milazzo, entrambi del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Palermo, hanno parlato rispettivamente dei problemi connessi con la conservazione di alcune specie di molluschi marini mediterranei e degli effetti prodotti dai differenti livelli di protezione sulle malacocenosi marine dell'Isola di Ustica.

Gli Atti raccolti in questo fascicolo, una selezione degli interventi effettuati nel corso del Workshop di Menfi, illustrano vari aspetti connessi con la conservazione dei molluschi italiani e sottolineano anche l'impegno della SIM a tale riguardo. Tale

impegno dovrà sempre più svilupparsi facendo riferimento ad alcuni precisi obiettivi, qui di seguito elencati, per la realizzazione dei quali è fondamentale la collaborazione tra il mondo dei professionisti e quello degli amatori:

- Consulenza scientifica. La SIM accoglie la maggior parte dei professionisti italiani che lavorano sui molluschi. Molti soci SIM non professionisti sono buoni conoscitori di uno o più gruppi di molluschi e sono capaci, quindi, di determinare almeno le entità più comuni e diffuse. Questi conoscitori (paratassonomi) hanno un ruolo estremamente importante nello svolgimento di attività legate alla pianificazione e alla attuazione delle politiche di conservazione. La SIM può proporsi, quindi, come un interlocutore credibile, in grado di offrire una valida consulenza scientifica.

- Compilazione di inventari faunistici e redazione di atlanti. La conoscenza della distribuzione geografica è un requisito fondamentale per giungere ad una valutazione del rischio di estinzione delle singole entità. Purtroppo, come rimarcano tutti gli interventi inclusi in questi Atti, le conoscenze faunistiche e corologiche sulla malacofauna italiana, sia marina, sia terrestre, che di acqua dolce, sono di gran lunga insoddisfacenti. Occorrerà mettersi alla pari rispetto a quanto si è già fatto all'estero sui molluschi, e rispetto a quanto si sta realizzando in Italia su altri gruppi animali.

- Protezione degli ambienti naturali. L'attività di campo, che i soci della SIM svolgono per raccogliere materiali, potrebbe rivelarsi una preziosa opera di monitoraggio sulle condizioni del territorio qualora provveda a registrare e a segnalare i fenomeni suscettibili di portare alla modificazione, alla degradazione o alla distruzione degli ambienti naturali.

- Divulgazione naturalistica. È importante sviluppare la collaborazione con i comitati di gestione delle Riserve Naturali, delle Aree Protette e dei Musei Civici allo scopo di realizzare raccolte malacologiche con funzione prevalentemente didattica. Questa attività potrebbe essere svolta da singoli soci o dalle sezioni locali.

- Codice deontologico. La raccolta di esemplari viventi può avere un impatto consistente sulle popolazioni naturali di molluschi. È importante che tutti, raccoglitori per hobby, professionisti e amatori a livello professionale, si rendano conto di ciò e operino in modo da ovviare, evitando di raccogliere esemplari viventi (i raccoglitori per hobby), o limitando la raccolta agli esemplari strettamente necessari per l'esecuzione e il completamento di una ricerca (professionisti e amatori a livello professionale).

- Collezionismo e commercio di conchiglie. In generale, il commercio e il collezionismo di conchiglie sono tra le minacce più rilevanti per la sopravvivenza dei molluschi in via di estinzione. Talvolta, i raccoglitori di molluschi tropicali di interesse collezionistico non esitano ad utilizzare tecniche altamente distruttive, come l'uso di sostanze tossiche o di esplosivi che possono avere un impatto devastante sugli ecosistemi naturali (vedi per esempio la "pesca" dei *Nautilus* in Indonesia o la raccolta delle *Papuina* in Indonesia). Consapevoli di questo, alcune società malacologiche hanno deciso di proibire la vendita di conchiglie o di prodotti derivanti dalle conchiglie durante i propri meeting annuali.

- Pesca e commercio dei molluschi. La pesca e la raccolta per fini alimentari possono avere un impatto negativo sulle popolazioni naturali di molluschi, a meno che siano condotte su base sostenibile. Del tutto da contrastare, l'introduzione di specie non-indigene (le cosidette "specie alloctone") che possono entrare in competizione con le specie locali (autoctone), determinandone la rarefazione e la scomparsa. Si pensi al problema del *Tapes philippinarum*.

Bollettino Malacologico, Roma, 36 (1-4): 5-42, 2000 - Società Italiana di Malacologia

Conoscenza e conservazione dei molluschi non marini italiani: lo stato delle ricerche

Giuseppe Manganelli, Marco Bodon, Simone Cianfanelli, Leonardo Favilli & Folco Giusti

KEY WORDS: Gastropoda, Bivalvia, checklist, conservation, Italy.

ABSTRACT In the early nineties, the Scientific Committee of "Fauna d'Italia", in cooperation with the Italian Ministero dell'Ambiente, promoted the realization of the "Checklist delle Specie Animali della fauna Italiana". The list of non marine Molluscs was published in three parts: the first, on non marine Prosobranchs and Heterobranchs (BODON *et al.*, 1995) is in issue 14, the second, on Pulmonates (MANGANELLI *et al.*, 1995b) is in issue 16 and the third, on non marine Bivalves (CASTAGNOLO, 1995) is in issue 17. The three parts form the first modern checklist of Italian non marine Molluscs. A first updating has been already published (MANGANELLI *et al.*, 1998), while a second is in progress.

Only two similar works had previously been published: the *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles* by Marianna Paulucci (PAULUCCI, 1878) and the *Malacofauna Italica* by Carlo Alzona (ALZONA, 1971). The former is of purely historical value, being published more than a century ago. The more recent *Malacofauna Italica* is still a precious reference work for persons undertaking research on Italian non marine molluscs, although from the taxonomic and nomenclature viewpoints, it is inadequate.

Italian freshwater Molluscs include 148 species, 124 of which belong to three groups of Gastropods and 24 to Bivalves. The gastropods include 14 families, eight of which belong to the Prosobranchs (Neritidae, 3 species; Viviparidae, 2; Thiaridae, 1; Melanopsidae, 1; Bithyniidae, 2; Hydrobiidae, 76; Pyrgulidae, 1; Emmericiidae, 1), one to the Heterostrophic Heterobranchs (Valvatidae, 4) and five to the Pulmonate Heterobranchs (Physidae, 3; Lymnaeidae, 7; Planorbidae, 19; Acroloxidae, 2; Ancylidae, 2). The Bivalves include only four families (Margaritiferidae, 1; Unionidae, 5; Dresseinidae, 1; Sphaeriidae, 17). The Italian land molluscs include 494 species, 44 of which belong to the Prosobranchs and 450 to the Pulmonates. The Prosobranchs include only three families (Cochlostomatidae, 19 species; Aciculidae, 23; Pomatiasidae, 2). The Pulmonates (all Stylommatophores except for the family Ellobiidae (Archeopulmonates) which includes, among others, three species living in brackish and/or marine coastal habitats) are a very diversified group which includes as many as 33 families according to current classification (BODON *et al.*, 1995; CASTAGNOLO, 1995; MANGANELLI *et al.*, 1995b, 1998).

Many recent specialist papers deal with Italian non marine molluscs from a faunistic point of view over relatively extensive areas of Italy. Molluscs are therefore known well or adequately in some areas and inadequately in others. Other papers deal with the taxonomy and systematics of single entities and whole groups of species. The results of these revisions are often in disagreement because of the different approaches used (shell study, anatomical study, allozyme analysis), the different evaluation of characters and different concepts of species. This makes the taxonomy, faunistics and chorology of the Italian malacofauna very patchy.

The land and freshwater malacofauna of Italy is of special interest. It is rich, diverse and has a high percentage of endemic species and genera. This is explained by the geographical position and complex geological and palaeogeographic history of Italy. Many taxa, moreover, have a limited distribution or are rare. There is often no particular evidence to suggest that their rarity or limited distribution are due to a recent decline. Only a few entities are known to be effectively or potentially threatened for non natural reasons, such as alteration, fragmentation and/or destruction of habitat, and indiscriminate destruction for food, collections or scientific study.

Special measures for the conservation of single entities are especially difficult. The most obvious strategy is to protect the habitats. This is only feasible for species with wide distributions and a good capacity for dispersal, living in environments of ecological interest, for example marshes which are often already protected. It is difficult, on the other hand, to conserve species with reduced distributions. Unless single sites are located in protected areas, their protection is unrealistic for administrative, political and logistic reasons.

An important provision that could be implemented is to include the most striking and easily collected species at risk in Appendix I of CITES so as to reduce the impact of collection by amateurs.

More specific measures, such as the introduction of individuals into protected areas with low human impact to form new populations, or such as the creation of a stock of breeders in captivity, need to be evaluated case by case. There is evidence, in fact, that many isolated populations of molluscs are genetically differentiated from each other, and are therefore not interchangeable, although their morphology may be the same.

This is why research is urgently needed to obtain a more detailed picture of Italian non marine malacofauna (nearly 40 species have been described in the last 20 years!) and more reliable information on the size and distribution of populations, their ecology and the risk factors for effectively and potentially threatened species.

RIASSUNTO Nei primi anni '90, il Comitato Scientifico della "Fauna d'Italia", in cooperazione con il Ministero dell'Ambiente, promosse la realizzazione di una "Checklist delle specie animali della fauna d'Italia". La lista dei molluschi non marini è composta di tre parti: la prima, sui Prosobranchia ed Heterobranchia non marini (BODON *et al.*, 1995), è inserita nel fascicolo 14, la seconda, sui Pulmonata (MANGANELLI *et al.*, 1995b), nel fascicolo 16, la terza, sui Bivalvia non marini (CASTAGNOLO, 1995), nel fascicolo 17. A questi tre contributi, che insieme costituiscono la prima moderna checklist dei molluschi non marini italiani, è già seguito un primo aggiornamento (MANGANELLI *et al.*, 1998), mentre un secondo è in stampa (MANGANELLI *et al.*, 2000a).

I molluschi di acqua dolce italiani includono 148 specie, 124 delle quali appartenenti a tre diversi gruppi di Gasteropodi e 24 ai Bivalvi. I Gasteropodi comprendono quattordici famiglie, otto delle quali appartengono ai Prosobranchi (Neritidae, 3 specie; Viviparidae, 2; Thiaridae, 1; Melanopsidae, 1; Bithyniidae, 2; Hydrobiidae, 76; Pyrgulidae, 1; Emmericiidae, 1) una agli Eterobranchi Eterostrofi (Valvatidae, 4) e cinque agli Eterobranchi Polmonati (Physidae, 3; Lymnaeidae, 7; Planorbidae, 19; Acroloxidae, 2; Ancylidae, 2). I bivalvi comprendono solo quattro famiglie (Margaritiferidae, 1; Unionidae, 5; Dressenidae, 1; Sphaeriidae, 17). I molluschi terrestri italiani includono 494 specie, 44 delle quali appartenenti ai Gasteropodi Prosobranchi e 450 ai Gasteropodi Eterobranchi Polmonati. I Prosobranchi comprendono solo tre famiglie (Cochlostomatidae, Aciculidae e Pomatiasidae) mentre i Polmonati (tutti appartenenti agli Stilommatofori, ad eccezione della famiglia Ellobiidae appartenente agli Archeopolmonati che include, tra l'altro, tre specie viventi in ambienti salmastri e/o marini costieri) sono un gruppo molto diversificato che comprende, secondo la classificazione corrente, ben 33 famiglie.

La malacofauna terrestre e di acqua dolce italiana mostra una particolare ricchezza, una notevole diversità e un elevato grado di endemicità, sia a livello di genere, che di specie. Ciò trova spiegazione nella posizione geografica e nella complessa storia geologica e paleogeografica del nostro paese. Molti taxa, inoltre, hanno una distribuzione fortemente ridotta e sono molto rari. Tuttavia, spesso, non esiste una precisa evidenza che la loro

rarità o la limitatezza del loro areale sia da porre in relazione ad un recente declino. Solo poche entità risultano effettivamente o potenzialmente minacciate per cause non naturali, quali l'alterazione, la frammentazione e/o la distruzione degli habitat, la raccolta indiscriminata a fini alimentari, collezionistici o scientifici.

Misure specifiche, mirate alla conservazione di queste entità, sono particolarmente difficili da proporre. La strategia più ovvia è, comunque, quella di garantire, per ciascuna specie, la protezione del relativo habitat. Tale strategia può risultare fattibile solo per quelle specie ad ampia distribuzione e con buona capacità dispersiva, legate ad ambienti di un interesse ecologico-conservazionistico, quali quelli palustri, facilmente delimitabili e spesso già oggetto di azioni di tutela. È, invece, molto più difficile proporre strategie di conservazione per le specie con distribuzione molto ridotta. La protezione di singoli siti, a meno che questi non siano inseriti all'interno di aree protette, è realisticamente poco attuabile per difficoltà sia amministrativo-politiche, sia logistiche.

Un importante provvedimento che potrebbe essere attuato è quello di inserire, nell'Appendice I della CITES, le specie a "rischio" più appariscenti e più facili da raccogliere, in modo da contenere i rischi derivanti dalla raccolta ad opera di collezionisti amatoriali.

Azioni più mirate (specie-specifiche), come l'introduzione di individui per fondare nuove popolazioni entro aree protette o poco antropizzate, o come la costituzione di uno stock di riproduttori in cattività, devono essere valutate caso per caso. Si ha, infatti, l'evidenza di come molte popolazioni isolate di molluschi, pur mantenendo una considerevole uniformità morfologica, siano tra loro più o meno differenziate geneticamente e di come, quindi, non siano intercambiabili.

In questo contesto, è assolutamente indispensabile sviluppare la ricerca scientifica, in modo da delineare un quadro più dettagliato della malacofauna non marina italiana (quasi quaranta specie sono state descritte negli ultimi venti anni) e da raccogliere informazioni più attendibili sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sull'ecologia e sui fattori di rischio relativi alle specie effettivamente o potenzialmente minacciate.

G. Manganelli, M. Bodon, L. Favilli, F. Giusti, Dipartimento di Biologia Evolutiva dell'Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, I-53100 Siena, Italy.

S. Cianfanelli, Museo Zoologico de "La Specola", Sezione del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Via Romana 17, I-50125 Firenze, Italy.

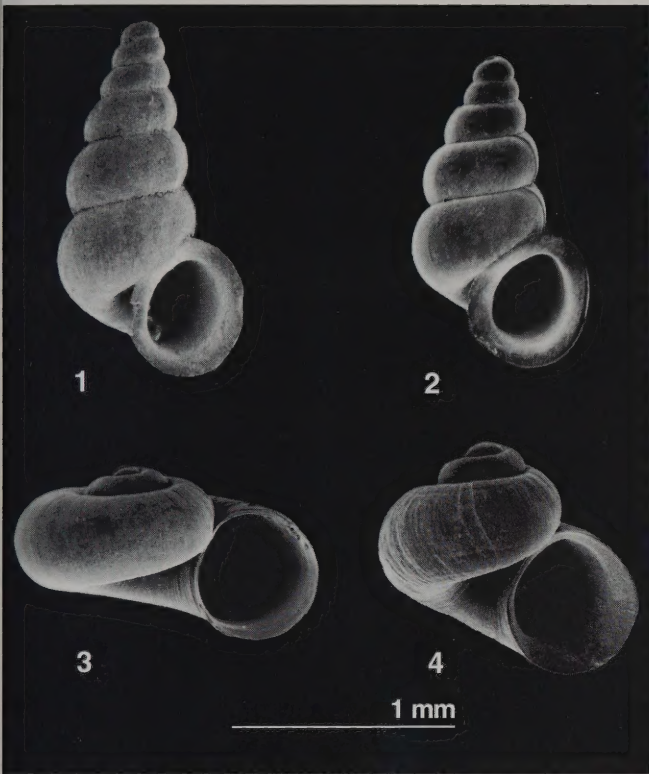
Attuale conoscenza della malacofauna italiana

Nei primi anni '90, il Comitato Scientifico della "Fauna d'Italia", in cooperazione con il Ministero dell'Ambiente, ha promosso la realizzazione di una "Checklist delle specie animali della fauna d'Italia", incaricando alcuni degli autori della presente nota di curare la parte relativa ai molluschi non marini. La lista è stata pubblicata in tre parti: la prima, sui Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha non marini (Bodon *et al.*, 1995), è inserita nel fascicolo 14, la seconda, sui Pulmonata (Manganelli *et al.*, 1995b), nel fascicolo 16, la terza, sui Bivalvia non marini (Castagnolo, 1995), nel fascicolo 17. Questi tre contributi costituiscono insieme la prima moderna checklist dei molluschi non marini italiani. Un primo aggiornamento è già stato pubblicato (Manganelli *et al.*, 1998) mentre un secondo è in stampa (Manganelli *et al.*, 2000a).

Solo due sono le opere analoghe pubblicate in precedenza: i *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles* di Marianna Paulucci (Paulucci, 1878) e la *Malacofauna Italica* di Carlo Alzona (Alzona, 1971). Mentre i *Materiaux* hanno un valore puramente storico, essendo stati pubblicati più di un secolo fa, la *Malacofauna Italica* costituisce, a tutt'oggi, un prezioso punto di riferimento per chiunque voglia intraprendere ricerche sui molluschi non marini italiani anche se, sotto il profilo tassonomico-nomenclaturistico, appare decisamente inadeguata, a dispetto del fatto che sia stata stampata soltanto una trentina di anni fa.

Il periodo più fecondo per la ricerca malacologica in Italia copre gli anni che vanno dal 1840 agli inizi del novecento. In questi sessanta anni, svolsero la loro attività due o tre generazioni di ricercatori, i quali pubblicarono numerosi elenchi di specie raccolte nelle più diverse località, alcune faune regionali e studi monografici su gruppi di specie o su gruppi di generi. I risultati di queste ricerche, che ovviamente hanno avuto un impatto considerevole sull'assetto tassonomico di taluni gruppi, sono oggi largamente superati per diversi ordini di motivi, primo fra tutti la inadeguatezza dei caratteri utilizzati. Tranne, infatti, pochissime eccezioni (Moquin-Tandon, 1855-56; Schmidt, 1855), la distinzione e la caratterizzazione delle specie e dei generi vennero basate sui caratteri della sola conchiglia. Negli ultimi decenni dell'800, il prevalere della filosofia della "Nouvelle Ecole" cui facevano riferimento autori francesi, come Jules-René Bourguignat, Jules Mabille, Paul Fagot, Arnold Locard, ai quali, tra gli italiani, va senz'altro accostato Tommaso Monterosato, portò all'introduzione di centinaia di nuovi taxa specifici e generici, la maggior parte dei quali sono, oggi, non ritenuti validi (per una analisi storica vedi: Dance, 1970). Si giunse, così, all'impossibilità di formulare precise diagnosi, ad effettuare segnalazioni prive di un qualsiasi significato biogeografico e, più in particolare, a codificare una speciografia di tipo regionale, conseguente all'impossibilità di classificare il materiale di cui non fosse conosciuta la località di raccolta.

Nei primi anni del Novecento, il lavoro di autori italiani, come Carlo Pollonera, e stranieri, come Hugh Watson, Carl M. Steenberg, Paul Hesse, Hurrington H. Baker e altri, pose le basi per una anatomia comparata dei molluschi non marini paleartici, evidenziando una marcata diversità nella organizzazione anatomica ed individuando numerosi caratteri diagnostici, utili non solo per la descrizione dei taxa sopragenerici, ma anche per la definizione dei taxa generici e specifici. L'acquisizione dei caratteri anatomici nella pratica tassonomica dette inizio ad una gigantesca opera di revisione, tuttora in atto, e portò, come prima conseguenza, al superamento di molti classici generi onnicomprensivi, come *Helix*, *Pupa*, *Clausilia*, etc., che avevano dominato nella letteratura ottocentesca (cf. Solem, 1978).

Alla nascita della tassonomia e della nomenclatura moderna dei molluschi non marini del Paleartico occidentale contribuì indubbiamente anche la codificazione, nei primi anni del Novecento, delle regole nomenclaturistiche. Tuttavia, c'è da dire che l'adozione di queste norme produsse anche una profonda desta-

Figg. 1-4. Quasi 40 specie, delle circa 650 note per la malacofauna non marina italiana, sono state descritte negli ultimi venti anni, come *Sardopaladilhia plagigeyerica* Manganelli *et al.*, 1998 (Figg. 1-2), *Sardohoratia islamioides* Manganelli *et al.*, 1998 (Fig. 3), e *S. sulcata* Manganelli *et al.*, 1998 (Fig. 4). Queste tre specie appartengono agli Hydrobiidae, una famiglia di prosobranchi acquidulcicoli con molte specie viventi nelle acque sotterranee, a distribuzione limitata.

bilizzazione della nomenclatura generica, soprattutto a carico degli Helicoidei. Infatti, mentre per molti gruppi le cose si svolsero senza traumi, negli Helicoidei, nel giro di pochi anni, la nomenclatura generica venne più volte stravolta: nomi generici molto usati nell'Ottocento uscirono di scena, sostituiti da altri che, talvolta, vennero ad indicare gruppi di specie profondamente differenti a seconda della designazione di specie-tipo che veniva ritenuta valida (*Leucochroa*, *Fruticiola*, *Theba* etc.) (cf. GUDE & WOODWARD, 1921; PILSBRY, 1922; WATSON, 1922; KENNARD & WOODWARD, 1922; LINDHOLM, 1925, 1927; etc.).

La *Malacofauna Italica* fu elaborata da Carlo Alzona, con la collaborazione della moglie Jole Bisacchi, negli anni trenta e venne pubblicata privatamente a fascicoli a partire dal 1937 (ALZONA & ALZONA BISACCHI, 1937-40). La pubblicazione proseguì fino al quarto fascicolo dopodiché, forse a causa di difficoltà finanziarie intervenute con le vicende belliche, fu interrotta. Affidata dopo la morte di Carlo Alzona alla Redazione degli *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, l'intera opera fu pubblicata nel 1971, senza che vi fossero incorporate molte delle novità tassonomico-nomenclaturistiche scaturite nel frattempo.

Le conoscenze relative ai molluschi non marini italiani restano a tutt'oggi insufficienti: lo dimostra il fatto che più di 40 entità sono state descritte negli ultimi 20 anni. Malgrado che negli ultimi anni siano state pubblicate numerose revisioni, l'inquadramento tassonomico di interi gruppi di specie resta ancora a livelli inadeguati. Mentre continua la revisione tassonomico-nomenclaturistica condotta prevalentemente su base anatomica, la tassonomia dei molluschi italiani è stata investita solo marginalmente da approcci più moderni, quali quelli basati sullo studio del polimorfismo allozimico e del DNA.

Per quanto riguarda le specie di acqua dolce ad ampia diffusione (oloartiche, paleartiche, etc.) e ritenute soggette ad alta capacità dispersiva, grazie a vettori naturali in grado di diffonderle, e capaci di colonizzare con successo ogni tipo di ambiente adatto, è verosimile non sussistano molti problemi tassonomici, anche se, in alcuni casi (*Lymnaea*, *Gyraulus*) le recenti acquisizioni non sono state ancora sufficientemente verificate sul materiale italiano. Per quanto riguarda, invece, le specie terrestri, è possibile che, in molti casi, il loro inquadramento tassonomico sia tutt'altro che definitivo. La maggior parte di queste specie è, infatti, rappresentata da piccole chiocciole di lettiera o legate a rupi calcaree, per loro natura pochissimo mobili e talvolta costituite da popolazioni afalliche che si perpetuano per probabile autofecondazione. È molto probabile che queste entità, più che consistere di singole specie biologiche rappresentino complessi di sibling species o di strains (cloni) con areali piuttosto circoscritti (vedi ad esempio *Zonitoides nitidus*; JORDAENS *et al.*, 1997). A questo proposito, si può ricordare che GIUSTI (1986) nel sollevare il problema, aveva introdotto il termine "morfospe-

Tab. 1 Molluschi di acqua dolce italiani: 148 specie

Gasteropodi di acqua dolce: 124 specie

Prosobranchi: 87 specie
Neritidae (3 specie)
Viviparidae (2 specie)
Thiaridae (1 specie)
Melanopsidae (1 specie)
Bithyniidae (2 specie)
Hydrobiidae (76 specie)
Pyrgulidae (1 specie)
Emmericiidae (1 specie)

Eterobranchi Eterostrofi: 4 specie
Valvatidae (4 specie)

Eterobranchi Polmonati Basommatofori: 33 specie
Physidae (3 specie)
Lymnaeidae (7 specie)
Planorbidae (19 specie)
Acroloxidae (2 specie)
Ancylidae (2 specie)

Bivalvi di acqua dolce: 24 specie
Margaritiferidae (1 specie)
Unionidae (5 specie)
Dresseinidae (1 specie)
Sphaeriidae (17 specie)

Tab. 2 - Molluschi terrestri italiani: 494 specie

Prosobranchi: 44 specie
Cochlostomatidae (19 specie)
Aciculidae (23 specie)
Pomatiasidae (2 specie)

Eterobranchi Polmonati Archeopolmonati: 12 specie
Ellobiidae (12 specie)

Eterobranchi Polmonati Stilommatofori: 438 specie
Succineidae (5 specie)
Cochlicopidae (7 specie)
Pyramidulidae (2 specie)
Vertiginidae (17 specie)
Orculidae (11 specie)
Chondrinidae (20 specie)
Pupillidae (12 specie)
Spelaeodiscidae (1 specie)
Valloniidae (5 specie)
Pleurodiscidae (1 specie)
Enidae (7 specie)
Punctidae (2 specie)
Helicodiscidae (2 specie)
Discidae (3 specie)
Arionidae (10 specie)
Vitrinidae (18 specie)
Zonitidae (54 specie)
Daudebardidae (4 specie)
Gastrodontidae (1 specie)
Milacidae (8 specie)
Limacidae (26 specie)
Agriolimacidae (14 specie)
Euconulidae (1 specie)
Ferussaciidae (6 specie)
Subulinidae (1 specie)
Oleacinidae (2 specie)
Testacellidae (3 specie)
Clausiliidae (68 specie)
Sphincterochilidae (1 specie)
Bradybaenidae (1 specie)
Hygromiidae (76 specie)
Helicidae (49 specie)

cie" per indicare un gruppo monofiletico che si sospetta possa includere distinte specie biologiche o che sia formato da strains (cloni) non ancora differenziati morfologicamente.

Più di 600 specie compongono la malacofauna non marina italiana secondo l'attuale livello di conoscenza.

I molluschi di acqua dolce italiani includono 148 specie di cui 124 appartenenti a tre diversi gruppi di Gasteropodi e 24 ai Bivalvi. I Gasteropodi comprendono quattordici famiglie, otto appartenenti ai Prosobranchia, una agli Heterobranchia Heterostropha e cinque agli Heterobranchia Pulmonata, e i Bivalvi soltanto quattro famiglie (Margaritiferidae, Unionidae, Dresseinidae, Sphaeridae) (Tab. 1). Per i Gasteropodi Prosobranchi ed Eterobranchi Eterostrofi d'acqua dolce sono disponibili due guide (GIROD *et al.*, 1980; GIUSTI & PEZZOLI, 1980), tuttavia ormai in gran parte superate, nelle quali vengono trattate numerose delle entità presenti nel territorio italiano. Le altre checklist relative ai Gasteropodi Prosobranchi ed Eterobranchi di acqua dolce attualmente disponibili consistono in una rassegna completa dei taxa italiani e della bibliografia relativa parzialmente aggiornata fino al 1965 (ALZONA, 1971), nei contributi inseriti nelle due edizioni della *Limnofauna Europaea* (JAECKEL, 1967; WILLMANN & PIEPER, 1978), e in un elenco di entità viventi in acque sotterranee, pubblicato in *Stygofauna Mundi* (BOLE & VELKOVRH, 1986). Mentre l'ultimo può costituire ancora un utile punto di riferimento, gli altri sono decisamente inadeguati sia per quanto concerne il catalogo delle specie, sia per l'inquadramento tassonomico. I Neritidae sono stati oggetto di una revisione che ha chiarito lo status delle entità più diffuse (BODON & GIOVANNELLI, 1995). Restano, invece, irrisolti numerosi problemi nell'ambito delle famiglie Bithyniidae e Valvatidae. Quanto agli Hydrobiidae, la situazione è in continua evoluzione e sia l'inquadramento sopraspecifico, che lo status di molti taxa descritti nel passato necessitano di un'attenta revisione. Solo di recente sono stati intrapresi studi su base genetica, riguardanti anche materiale italiano, suscettibili di avere significativi riflessi sull'assetto speciografico della famiglia (HAASE, 1993, 1994). Nella checklist (BODON *et al.*, 1995) sono state elencate tutte le entità citate in letteratura, molte delle quali descritte, segnalate o riesaminate dopo la pubblicazione della guida di GIUSTI & PEZZOLI (1980) e il contributo di BOLE & VELKOVRH (1986) (GIUSTI & BODON, 1981, 1984; GIUSTI *et al.*, 1981; BODON & GIUSTI, 1982, 1986, 1991; BODON & GIOVANNELLI, 1993, 1994; BODON *et al.*, 1992, 1995; MANGANELLI *et al.*, 1995a).

Per i Gasteropodi Eterobranchi Polmonati italiani di acqua dolce, usualmente attribuiti ai Basommatophora, è disponibile una guida abbastanza recente (GIROD *et al.*, 1980), ma ormai superata alla luce di molti apporti usciti negli ultimi anni come, ad esempio, quelli sul genere *Lymnaea* (JACKIEWIEZ, 1989, 1990, 1992; GLÖER *et al.*, 1992; KRUGLOV & STAROBOGATOV, 1993a, 1993b) e sul genere *Gyraulus* (MEIER-BROOK, 1983).

Un buon livello di conoscenza, relativamente alle distribuzioni geografiche sia dei prosobranchi degli ambienti lacustri (MIROLLI, 1958; ANNONI *et al.*, 1981; MARIANI *et al.*, 1981; etc.), che degli Hydrobiidae delle sorgenti e delle acque sotterranee (PEZZOLI, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b, 1996a, 1996b; PEZZOLI *et al.*, 1990), è stato raggiunto per l'Italia settentrionale. Meno studiate, invece, risultano le faune dei corsi d'acqua. Nel centro-sud e nelle isole, inoltre, recenti ricerche confermano l'esigenza di più approfonditi studi sulle faune delle acque sotterranee e sorgive.

Per i Bivalvi le conoscenze tassonomiche e corologiche sono discrete per le specie più piccole (*Pisidium*) (KUIPER, 1964; GIUSTI & CASTAGNOLO, 1980). Per le specie di maggiori dimensioni (Unionidae) la tassonomia è ancora confusa e suscettibile di ulteriori modifiche sulla base dei recenti studi genetici (CASTAGNOLO, 1995; MANGANELLI *et al.*, 1998).

I molluschi terrestri italiani includono circa 494 specie di cui 44 appartenenti Gasteropodi Prosobranchi e 450 ai Gasteropodi Eterobranchi Polmonati (Tab. 2).

I Prosobranchi terrestri italiani comprendono tre famiglie (Cochlostomatidae, Aciculidae e Pomatiasidae). Mentre per l'ultima di queste, dato il ridotto numero di generi e di specie in essa compresi, non sussistono, almeno apparentemente, problemi tassonomici di rilievo (cf. IBÁÑEZ & ALONSO, 1980), per le altre rimane ancora incerta la definizione di molti taxa sia del gruppo della specie, che del gruppo del genere. Ciò si deve, in particolare, alla difficoltà di una obiettiva valutazione del significato dei caratteri conchiliari sui quali è quasi unicamente basata l'indagine tassonomica. Per i Cochlostomatidae esiste una recente revisione basata sui soli caratteri del nicchio, concernente le specie presenti nell'arco alpino centro-orientale (BANK, 1988), e uno studio anatomico, relativo ad un numero limitato di entità, che ha consentito di ridefinire l'inquadramento sopraspecifico (GIUSTI, 1971). Resta da chiarire lo status di molti taxa, in particolare di quelli descritti per l'Italia peninsulare ed insulare (cf. ALZONA, 1971). Per gli Aciculidae il punto di riferimento è la recente monografia di BOETERS *et al.* (1989).

Per i Gasteropodi Polmonati terrestri, che comprendono gli Archaeopulmonata (con la sola famiglia Ellobiidae che include, tra l'altro, tre specie viventi in ambienti salmastri e/o marini costieri) e gli Stylommatophora (che includono 32 famiglie) non esistono guide italiane di ampio respiro. Un paio di lavori illustrano la malacofauna di alcuni ambienti piuttosto poveri di specie, quali le dune costiere (GIUSTI & CASTAGNOLO, 1982) e le faggete (GIUSTI *et al.*, 1985), mentre un terzo prende in considerazione l'Arcipelago Toscano (GIUSTI *et al.*, 2000). Qualche altra specie è stata trattata nell'ambito della malacofauna delle Isole Maltesi (GIUSTI *et al.*, 1995), mentre le guide più valide ed aggiornate a livello europeo (KERNEY *et al.*, 1983; FALKNER, 1990) trattano soprattutto dei taxa dell'Europa centrosettentrionale, riportando solo una modesta parte delle specie italiane.

Molti lavori specialistici trattano dei molluschi non marini italiani da un punto di vista faunistico, prendendo in considerazione porzioni più o meno estese del territorio italiano: Italia nord-orientale (BANK, 1985; MAASSEN, 1987; CESARI, 1988; BOATO *et al.*, 1989), Italia nord-occidentale (BISHOP, 1976, 1980; BOATO *et al.*, 1985), provincia di Modena (PALAZZI, 1985, 1986), Romagna (ZANGHERI, 1969), Alpi Apuane (GIUSTI & MAZZINI, 1971), provincia di Siena (MANGANELLI, 1990), Arcipelago Toscano (GIUSTI, 1976; GIUSTI *et al.*, 1999), Monti Reatini (GIUSTI, 1973a), Abruzzo (FORCART, 1960), Italia meridionale (SACCHI, 1954a, 1954b; FORCART, 1965; GIROD & SACCHI, 1967), Isole Ponziane, Ischia e Capri (SACCHI, 1953, 1960), Isole Tremiti (SACCHI, 1955), Isole circumsiciliane (SACCHI, 1956, ALZONA, 1961; GIUSTI, 1973b, BECKMANN, 1992), alcune aree della Sicilia (BECKMANN, 1990; PINTER & SZIGETHY, 1976), Sardegna (CARRADA *et al.*, 1967; GIUSTI & CASTAGNOLO, 1983) e altre limitate aree italiane (EIKENBOOM, 1996). Se per alcune aree il livello di conoscenza può considerarsi sufficiente o buono, per altre è ancora carente, esistendo tutt'al più solo dati storici che necessitano di accurate revisioni.

Malgrado che negli ultimi anni siano state pubblicate numerose revisioni, l'inquadramento tassonomico di interi gruppi di specie resta ancora a livelli insoddisfacenti. Tra le monografie di più ampio respiro possiamo citare: STRAUCH (1977) e BANK & GITTENBERGER (1985) per il genere *Carychium*; NORDSIECK (1962) e GITTENBERGER (1973) per i Chondrinidae; FORCART (1956) per i Vitrinidae dell'arco alpino orientale; RIEDEL (1973, 1980, 1983) per gli Zonitidae; WIKTOR (1987) per i Milacidae; NORDSIECK (1963, 1966, 1979, 1990), ZILCH (1972, 1977) e BANK (1987) per i Clausiliidae; GIUSTI & MANGANELLI (1987, 1989), GIUSTI *et al.* (1992), MANGANELLI & GIUSTI (1988, 1989), MANGANELLI *et al.* (1989, 1996a, 1996b) e FAVILLI (1994) per gli Hygromiidae; CESARI (1978, 1980) per alcuni generi degli Helicidae (*Cepaea*, *Cantareus* e *Helix*). Pochissime sono le revisioni che prendono in considerazione anche i dati allozimici: BOATO (1988, 1991) per il genere *Solatopupa*, GIUSTI *et al.* (1986) per il genere *Medora* e OLIVERIO *et al.* (1992) per le *Marmorana* appenniniche. I risultati di queste revisioni sono spesso in disaccordo tra loro, sia per il diverso approccio di studio utilizzato (conchiliologico, anatomico o allozimico), sia per una differente valutazione dei caratteri, sia anche per una differente concezione della specie (GIUSTI & MANGANELLI, 1992). Infatti, nonostante che tutti gli autori accettino o si riferiscano al concetto biologico di specie come un gruppo di popolazioni naturali riproduttivamente isolate da altri gruppi, la decisione se considerare o meno conspecifiche due popolazioni si basa ancora largamente sulla valutazione soggettiva di caratteri morfologici. Si può continuare a dire, insomma, con Marianna Paulucci, uno dei più lungimiranti, colti e aperti malacologi italiani dell'Ottocento, che "ogni malacologo capisce, vorrei anzi dire *sente*, la specie in modo suo proprio e per conseguenza l'accetta o la nega secondo il suo modo di vedere o di sentire" (PAULUCCI, 1880).

Problemi di conservazione della malacofauna italiana

La necessità di realizzare una Red List dei molluschi italiani era sentita da più parti, come uno strumento necessario per l'adozione di interventi che si affiancassero ad altri già in vigore, relativi a diversi gruppi animali. Sino ad oggi gli unici contributi in tal senso erano, infatti, rappresentati da una checklist assai incompleta di entità endemiche italiane (WELLS & CHATFIELD, 1992) e da una checklist di entità minacciate che, peraltro, includeva molte specie immuni da pericoli reali (GROPPOLI & PRIANO, 1992).. La recente realizzazione di una moderna checklist dei molluschi non marini italiani (BODON *et al.*, 1995; CASTAGNOLO, 1995; MANGANELLI *et al.*, 1995b) ha facilitato tale compito. Restano, come si è detto tante difficoltà: il livello di conoscenza della malacofauna italiana è alquanto eterogeneo, l'inquadramento tassonomico di numerosi gruppi di specie rimane ancora a livelli decisamente insoddisfacenti, i dati corologici sono ancora scarsi e frammentari e, soprattutto, mancano quasi del tutto, per le singole specie, dati sull'ecologia, la biologia e la consistenza delle popolazioni. Quanto proposto nella recente Red List (MANGANELLI *et al.*, 2000b) dovrà, quindi, essere considerato solo un approccio preliminare al problema.

La malacofauna italiana mostra una notevole diversità e ricchezza che trovano ragion d'essere nella posizione geografica e nella complessa storia geologica e paleogeografica del nostro paese. A ciò corrisponde un elevato grado di endemicità con nume-

Figg. 5-6. Molte specie della fauna italiana sono poco comuni ed hanno una distribuzione circoscritta, come ad esempio *Chondrina oligodonta* (Fig. 5) e *Retinella pseudoaegopinella* (Fig. 6). Tuttavia, non sempre esiste l'evidenza che ciò sia da mettere in relazione con un recente declino.

rosi endemiti a livello di genere (*Toffoletia*, *Phreatica*, *Arganiella*, *Paulucinella*, *Pseudavenionia*, *Pezzolia*, *Lampedusa*, *Muticaria*, *Leucostigma*, *Ichnusotricha*, *Nienhuisiella*, *Ichnusomunda*, *Cernuellopsis*, *Helicotricha*, *Ciliellopsis*, *Tyrrheniellina*, *Falkneria*, *Tyrrheniberus*, *Tacheocamplylaea*). Alcuni di questi sono presenti anche in Corsica e nelle Isole Maltesi, aree faunisticamente pertinenti al nostro paese, ma al di fuori dei confini politici italiani.

Molti taxa, inoltre, hanno una distribuzione fortemente ridotta e sono molto rari. Tuttavia, spesso, non esiste una precisa evidenza che la loro rarità o la limitatezza del loro areale sia da porre in relazione con un recente declino. Pur mancando, infatti, informazioni dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sull'ecologia delle singole specie e sugli eventuali fattori di rischio che le riguardano, non si può escludere che tale rarità abbia soltanto cause naturali. Allo stato attuale delle nostre conoscenze, quindi, queste entità possono essere, più opportunamente, classificate come a minor rischio (quasi minacciate) (LR nt; IUCN, 1994). Ciò non esclude che debbano essere tenute sotto osservazione e sotto costante monitoraggio.

Solo poche entità risultano effettivamente o potenzialmente minacciate per cause non naturali: l'alterazione, la frammentazione e/o la distruzione dei loro habitat, la raccolta indiscriminata a fini alimentari, collezionistici o scientifici.

Tra le entità più a rischio per l'alterazione e/o la distruzione dell'habitat si devono includere specie acquatiche ed igrofile viventi negli ambienti lentici o in prossimità di questi. Alcune specie (*Aplexa hypnorum*, *Anisus vorticulus*, *Segmentina nitida*, *Vertigo moulinsiana*, etc.) sono andate incontro ad una significativa riduzione del loro areale italiano in seguito alle imponenti opere di bonifica che, durante l'800 e il 900, hanno interessato vaste aree dell'Italia peninsulare. Alcune di queste specie sono a rischio anche fuori d'Italia e figurano nelle Red List approntate per alcune nazioni europee; altre hanno ancora un'ampia distribuzione e non risultano minacciate in altre parti del loro areale.

Tra i vari tipi di alterazione cui sono soggetti gli ambienti lacustri, l'eutrofizzazione è quello più spesso chiamato in causa per spiegare la rarefazione o la scomparsa di determinate specie. Sembra questo il caso di *Pyrgula annulata*, un piccolo prosobranchio acquatico.

Particolarmente a rischio, sono le numerose entità endemiche con distribuzione ridotta, presenti in ambienti di sorgente e/o di acque sotterranee, in gran parte riferibili alla famiglia (Gastropoda, Prosobranchia). Purtroppo, i crescenti bisogni idrici della nostra società vengono soddisfatti con il ricorso sempre più frequente alla captazione di sorgenti o allo sfruttamento delle acque di falda, interventi che hanno un impatto notevole sugli ecosistemi acquatici, spesso colpevolmente trascurato. Soprattutto lo sfruttamento di acque sorgive può essere un notevole fattore di rischio per specie di gasteropodi acquidulcicoli ad esempio, *Pseudamnicola lucensis*, *Orientalina callosa* e *Melanopsis etrusca*. Più protetti dai pericoli derivanti da captazioni indiscriminate sono gli Hydrobiidae stigobionti, che vivono in profondità nei reticoli sotterranei; in questo caso la minaccia più rilevante è rappresentata dall'inquinamento degli acquiferi carsici che, in alcune zone, ha già provocato la scomparsa di importanti complessi faunistici (Pezzoli, 1988b, 1989).

Anche gli ambienti fluviali risentono negativamente di una vasta serie di interventi come l'escavazione dell'alveo, la risagomatura delle sponde, la distruzione della vegetazione riparia, la cementificazione delle rive e dell'alveo, l'inquinamento, etc. Da questo punto di vista le specie più minacciate sono alcuni grandi bivalvi di acqua dolce, peraltro già inseriti negli allegati della Direttiva habitat (all. II, IV, V). A causa del loro complesso ciclo vitale, questi organismi sono vulnerabili anche per la stretta dipendenza dai pesci, sui quali le loro larve (glochidi) svolgono una fase di vita parassitaria. Probabilmente, però, il maggiore fattore di rischio per questi bivalvi proviene dalla pessima gestione del nostro patrimonio ittico che ha comportato il frequente ricorso ad immissioni di pesci prelevati in altri bacini italiani ed europei. I pesci, infatti, possono veicolare glochidi di specie di bivalvi diverse e/o di diverse popolazioni di una stessa specie, avviando rispettivamente processi di concorrenza interspecifica o di introgressione, minacciando, in quest'ultimo caso, l'originalità genetica delle popolazioni. Inoltre, tanto i "ripopolamenti ittici" che l'acquaristica hanno contribuito, mediante il rilascio inten-

zionale o occasionale di specie esotiche infestanti gli allevamenti e gli acquari, all'inquinamento faunistico dei nostri ambienti acquatici. Così, negli ultimi anni, alcuni paesi europei, tra cui l'Italia, hanno visto diffondersi nei loro ambienti naturali diverse specie estranee sia di gasteropodi (Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae), che di bivalvi (Unionidae), con conseguenze ancora non ben conosciute sulle specie autoctone.

I biotopi terrestri più a rischio di compromissione antropica includono gli ambienti insulari, le dune costiere, i complessi calcarei e le aree forestali.

Gli ambienti insulari, per loro natura limitati nello spazio, spesso soggetti a pesante pressione antropica (sviluppo edilizio, rimboschimento con essenze arboree estranee, pascolo di ungulati domestici, immissione di specie animali non originarie, incendi, sfruttamento massiccio delle risorse idriche, discariche, ecc.), sono da sempre soggetti a profonde alterazioni. Tra le molte specie endemiche di molluschi presenti nelle numerose isole minori italiane, si possono ricordare tre entità: *Oxychilus oglasicola*, *Ciliellopsis oglasae* e *Tacheocampylaea tacheoides*.

Le dune costiere sono un altro ambiente sottoposto a forte pressione antropica, conseguente allo sviluppo del turismo, che ha causato impressionanti alterazioni. Tra le specie viventi in questo tipo di ambiente, alcune hanno una distribuzione più o meno ridotta (almeno in Italia). A titolo esemplificativo si può citare *Ichnusomunda sacchii*, una specie recentemente descritta, propria delle dune sabbiose di una fascia ristretta della Sardegna occidentale.

I complessi calcarei rappresentano un habitat molto favorevole per i molluschi, ospitando entità adattate a vivere tra la vegetazione xerofila e/o sulle nude pareti ricoperte solo da licheni. A causa della loro distribuzione spesso frammentaria, i rilievi calcarei annoverano, nel loro insieme, una fauna ad elevato connotato endemico. Molte specie calciofile sono rappresentate da ricche popolazioni e non corrono alcun pericolo d'estinzione. Altre, soprattutto se con ridotta distribuzione, come *Cochlostoma canestrinii*, *Renea bourguignatiana*, *Xerosecta giustii* e *Cantareus mazzullii* possono, invece, essere a rischio. Altre ancora possono risentire negativamente delle attività umane, in particolare di quelle estrattive. Quest'ultimo sembra sia il caso di *Chondrina oligodonta*.

Venendo alle malacofaune legate ad ambienti forestali, si deve rilevare che sia il disboscamento, sia pratiche colturali meno distruttive, come la ceduazione o il rimboschimento con conifere, hanno effetti negativi. Anche gli incendi, che tanto frequentemente colpiscono vaste aree della penisola, sono estremamente distruttivi per le specie nemorali. Molti molluschi terrestri necessitano di ambienti maturi, inalterati e caratterizzati da suoli basici e, quindi, mal sopravvivono nei suoli acidificati dalle conifere. È probabile che il declino di *Balea perversa* in Europa e quello di *Falkneria camerani* in Italia, siano correlati con l'acidificazione dei substrati, dovuta, in questo caso, al fenomeno delle piogge acide.

Per quanto riguarda le minacce dirette alle singole entità si possono individuare tre diverse situazioni: prelievo a fini alimentari, prelievo a fini collezionistici, prelievo a fini scientifici.

Nel primo caso, occorre rilevare che solo poche specie hanno, a tutt'oggi, in Italia, un interesse alimentare. In questa categoria rientrano le specie più grandi degli Hygromiidae (*Cernuella virgata*) e degli Helicidae (*Theba pisana*, *Cantareus apertus*, *Eobania vermiculata*, *Helix* spp.) (Gastropoda, Pulmonata), specie, in genere, abbastanza comuni sul territorio italiano; solo talune popolazioni naturali di *Helix pomatia* hanno subito un certo declino, come conseguenza dell'eccessiva raccolta. Per le specie di interesse alimentare oltre al prelievo, esiste un altro fattore di rischio: la traslocazione di individui da una località all'altra al fine di realizzare allevamenti commerciali. Ciò, oltre a compromettere l'individualità genetica delle popolazioni autoctone, può anche causare l'introduzione di entità in località non comprese nell'areale originario (vedi l'avventiziato di *Helix lucorum* in Sardegna; MANGANELLI *et al.*, 1995b).

I Molluschi sono uno di quei gruppi di invertebrati (insieme ai Coleotteri e ai Lepidotteri) che ha avuto, ed ha tuttora, un notevole interesse per molti appassionati di collezionismo naturalistico. Questa pratica, non dannosa quando ci si limiti alla raccolta delle sole conchiglie, può avere effetti pesantemente negativi sulle specie più rare (in genere le più ambite), in particolare quando l'interesse, sostenuto da motivi di scambio o di commercio, porti alla ricerca di conchiglie fresche e perfette, ottenibili solo tramite sacrificio di esemplari viventi.

Nell'ultimo caso, quello del prelievo per scopi scientifici, l'emergenza è circoscritta, anche se non può essere del tutto trascurata. Quando, comunque, il prelievo di esemplari viventi interessi specie rare o altrimenti soggette ad altri fattori di rischio, ogni azione, nel contesto di un'ineccepibile comportamento deontologico, dovrebbe essere motivata da precise e significative esigenze e, comunque, dovrebbe essere preceduta da un serio esame sullo stato delle popolazioni.

Misure specifiche, mirate alla conservazione di singole entità, sono particolarmente difficili da proporre. La strategia più ovvia è, comunque, quella di garantire, a ciascuna specie, la protezione del relativo habitat. Ma questa strategia può risultare fattibile solo per quelle specie ad ampia distribuzione e forse buona capacità dispersiva (*Aplexa hypnorum*, *Anisus vorticulus*, *Segmentina nitida*, *Vertigo moulinsiana*, etc.), legate ad ambienti di un certo interesso faunistico, come ad esempio quelli palustri, facilmente delimitabili e spesso già oggetto di numerose azioni di tutela. È, invece, molto più difficile proporre strategie di conservazione per le specie con distribuzione molto ridotta. La protezione di singoli siti, a meno che questi non siano inseriti all'interno di aree protette, è realisticamente poco attuabile per difficoltà sia amministrativo-politiche, che logistiche (gestione e vigilanza del sito).

Un importante provvedimento che potrebbe essere attuato è quello di inserire, nell'Appendice I della CITES, le specie a "rischio" più appariscenti e più facili da raccogliere, in modo da contenere i rischi derivanti dalla raccolta ad opera di collezionisti amatoriali.

Azioni più mirate (specie-specifiche), come l'introduzione di individui per fondare nuove popolazioni entro aree protette o poco antropizzate, o come l'allevamento di riproduttori in cattività, andranno valutate caso per caso. Si ha, infatti, l'evidenza di come molte popolazioni isolate di molluschi, pur mantenendo

una considerevole uniformità morfologica, siano tra loro più o meno differenziate geneticamente e di come, quindi, non siano sostituibili o intercambiabili, senza che la loro struttura genetica ne risulti alterata.

In questo contesto, è assolutamente indispensabile sviluppare la ricerca scientifica, in modo da delineare un quadro più dettagliato della malacofauna non marina italiana (quasi quaranta specie sono state descritte negli ultimi venti anni!), e da raccogliere informazioni più attendibili sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sull'ecologia e sui fattori di rischio relativi alle specie effettivamente o potenzialmente minacciate.

RINGRAZIAMENTI

Un sincero ringraziamento a Saulo Bambi per aver preparato le Figg. 8-11. Ricerca eseguita con il contributo MURST (n. 9905317452 "Aspetti descrittivi e metodologici della biodiversità animale in Italia").

BIBLIOGRAFIA

ALZONA C., 1961. Mollusca. In: ZAVATTARI E. e coll., Biogeografia delle Isole Pelagie. Fauna: Invertebrati. *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei XL Serie IV*, 11: 426-431.

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

ALZONA C. & ALZONA BISACCHI J., 1937-40. *Malacofauna italica*. 1 (1): 1-92 (1937); (2): 93-128 (1938); (3): 129-152 (1939); (4): 153-170 (1940); Genova.

ANNONI D., BARLETTA G., BIANCHI I., BONA E., GIROD A., MARIANI M. & TORCHIO M., 1981. Ricerche sui molluschi viventi in alcuni piccoli laghi dell'Italia Settentrionale. In: GIUSTI F. [a cura di], *Atti del IV° Congresso della Società Malacologica Italiana (Siena, 6-9 ottobre 1978) {Lavori della Società Italiana di Malacologia*, 17-18]: 195-199; Siena.

BANK R. A., 1985. Verslag van een verzamelreis in noordoost-Italie. *De Kreukel (Amsterdam)*, 21: 57-78.

BANK R. A., 1987. Zur rassenmässingen Gliederung der *Charpentieria (Itala) stenzii* (Rossmässler, 1836) (Gastropoda Pulmonata: Clausiliidae) in den Südalpen. *Basteria*, 51: 135-140.

BANK R. A., 1988. Revision der nordostitalienischen Arten und Unterarten der Gattung *Cochlostoma* Jan, 1830 (Gastropoda Prosobranchia: Cyclophoridae). *Basteria*, 52: 151-174.

BANK R. A. & GITTENBERGER E., 1985. Notes on Azorean and European *Carychium* species (Gastropoda, Basommatophora, Ellobiidae). *Basteria*, 49: 85-99.

BECKMANN K. H., 1990. Beiträge zur Kenntnis der Landmolluskenfauna Siziliens mit der Beschreibung von *Muticaria neuteboomi* spec. nov. (Gastropoda Pulmonata: Clausiliidae). *Basteria*, 54: 75-85.

BECKMANN K. H., 1992. Catalogue and bibliography of the land- and freshwater molluscs of the Maltese Islands, the Pelagi Islands and the isle of Pantelleria. *Heldia*, 2: 1-60.

BISHOP M. J., 1976. I molluschi terrestri della provincia di Novara. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 117: 265-299.

BISHOP M. J., 1980. The distribution of recent terrestrial molluscs in Piemonte and Valle d'Aosta. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 121: 201-210.

BOATO A., 1988. Microevolution in *Solatopupa* landsnails (Pulmonata Chondrinidae): genetic diversity and founder effects. *Biological Journal of the Linnean Society*, 34: 327-348.

BOATO A., 1991. Allozyme versus discrete morphologic characters in the phylogenetic analysis of the land snail *Solatopupa* (Pulmonata, Chondrinidae). *Bollettino di Zoologia*, 58: 345-354.

BOATO A., BODON M., GIOVANNELLI M. M. & MILDNER P., 1989. Molluschi terrestri delle Alpi sudorientali. *Biogeographia Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 12: 429-528.

BOATO A., M. BODON, & F. GIUSTI, 1985. Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 9: 237-371.

BODON M. & GIOVANNELLI M. M., 1993. Sulla presenza in Italia di *Istriana mirnae* Velkovrh, 1971 (Prosobranchia: Hydrobiidae). *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 14: 195-206.

BODON M. & GIOVANNELLI M. M., 1994. A new Hydrobiidae species of the subterranean waters of Friuli (NE. Italy) (Gastropoda Prosobranchia). *Basteria*, 58: 233-244.

BODON M. & GIOVANNELLI M. M., 1995. Sulla sistematica e distribuzione di *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828) in Italia. *Museo Regionale di Scienze Naturali Bollettino (Torino)*, 13: 493-544.

BODON M. & GIUSTI F., 1982. Un nuovo idrobioideo delle acque sotterranee dell'Italia nord-occidentale (Prosobranchia: Hydrobiidae: Horatiidae). *Bollettino Malacologico*, 18: 41-56.

BODON M. & GIUSTI F., 1986. A new valvatiod shelled hydrobiid from Liguria (Italy). (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 117: 61-71.

BODON M. & GIUSTI F., 1991. The genus *Moitessieria* in the island of Sardinia and in Italy. New data on the systematics of *Moitessieria* and *Paladilhia* (Prosobranchia: Hydrobiidae). (Studies on the Sardinian and Corsican malacofauna, IX). *Malacologia*, 33: 1-30.

BODON M., GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1992. *Amnicola callosa* Paulucci, 1881, redescribed and assigned to *Orientalina* Radoman, 1978, a genus new for the Italian fauna (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae). *Journal of Molluscan Studies*, 58: 83-92.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

BOETERS H. D., GITTENBERGER E. & SUBAI P., 1989. Die Aciculidae (Mollusca: Gastropoda Prosobranchia). *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 252: 1-234.

BOLE J. & VELKOVRH F., 1986. Mollusca from continental subterranean aquatic habitats. In: BOTOSANEANU L. [a cura di]: *Stygofauna mundi. A faunistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterreanean waters (including the marine interstitial)*: 177-208; Leiden.

CARRADA G., PARISI V. & SACCHI C., 1967. Dati per una biogeografia dei molluschi continentali in Sardegna. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 105: 377-388.

CASTAGNOLO L., 1995. Bivalvia (specie d'acqua dolce: generi 064-066, 128, 132-134). In: : MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 17 (Bivalvia, Scaphopoda): 21 pp.

CESARI P., 1978. La malacofauna del territorio italiano (Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva). 1° Contributo: il genere *Helix* (Pulmonata, Stylommatophora). *Conchiglie*, 14: 35-90.

CESARI P., 1980. La malacofauna del territorio italiano (Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva). 2° Contributo: il genere *Cepaea* (Pulmonata, Stylommatophora). *Bollettino Malacologico*, 16: 305-360.

CESARI P., 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 38: 7-42.

DANCE S. P., 1970. "Le fanatisme du nobis": a study of J. R. Bourguignat and the "Nouvelle École". *Journal of Conchology*, 27: 65-86.

EIKENBOOM J., 1996. Een verslag van 10 Jaar Landslakken verzamelen in Italië. *De Kreukel*, 32: 61-106.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & G. FALKNER, *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

FAVILLI L., 1994. *Per una revisione nomenclaturistica e tassonomica del genere Cernuella in Italia (Gastropoda, Pulmonata, Hygromiidae)*. Tesi di dottorato, Università di Siena, Dottorato di Ricerca in Biologia Animale (Zoologia) VI Ciclo, 113 pp.

FORCART L., 1956. Die Vitrinidae der Ostalpen. *Archiv für Molluskenkunde*, 85: 1-14.

FORCART L., 1960. Mollusken aus den Abruzzen mit taxonomischen Revisionen und anatomischen Beschreibungen. *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 71: 125-139.

FORCART L., 1965. Rezente Land- und Süsswassermollusken der süditalienischen Landschaften Apulien, Basilicata und Calabrien. *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 76: 59-184.

GIROD A., BIANCHI I. & MARIANI M., 1980. Gasteropodi 1. (Gastropoda: Pulmonata; Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatidae). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/44. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 7: 86 pp.

GIROD A. & SACCHI C., 1967. Considerazioni biogeografiche sulla malacofauna pugliese. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 106: 268-269.

GITTENBERGER E., 1973. Beiträge zur Kenntnis der Pupillacea. III. Chondrinidae. *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 127: 1-267.

GIUSTI F., 1971. Primo contributo alla revisione del genere *Cochlostoma* Jan e descrizione di *Toffolettia* n. gen. Notulae malacologicae XIII. (Gastropoda Prosobranchia Cyclophoridae). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 112: 353-379.

GIUSTI F., 1973a. Notulae malacologicae XVI. I molluschi terrestri e di acqua dolce viventi sul massiccio dei Monti Reatini (Appennino Centrale). *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 2: 423-576.

GIUSTI F., 1973b. Notulae malacologicae XVIII. I molluschi terrestri e salmastri delle Isole Eolie. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 3: 113-306.

GIUSTI F., 1976. Notulae Malacologicae, XXIII. I molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova specie (Studi sulla Riserva naturale dell'Isola di Montecristo, IV). *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 5: 99-355.

GIUSTI F., 1986. Notulae Malacologicae, XXXIV. Again on the taxonomic status of *Deroceras panormitanum* (Lessona & Pollonera, 1882), *Deroceras pollonerai* (Simroth, 1889) and *Deroceras caruanai* (Pollonera, 1891) (Gastropoda: Pulmonata). *Bollettino Malacologico*, 22: 57-64.

GIUSTI F. & BODON M., 1981. Il genere *Avenionia* in Italia: due nuove specie dell'Appennino settentrionale. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 111: 223-242.

GIUSTI F. & BODON M., 1984. Notulae Malacologicae, XXXI. Nuove Hydrobiidae dell'Italia nord-occidentale. (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 114: 157-181.

GIUSTI, F. & CASTAGNOLO L., 1980. Sphaerioidea. In: CASTAGNOLO, L., D. FRANCHINI & F. GIUSTI: Bivalvi (Bivalvia). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/49. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 10: 64 pp.

GIUSTI F. & CASTAGNOLO L., 1982. I molluschi terrestri delle dune italiane: brevi cenni di ecologia, elenco delle specie e chiavi per il loro riconoscimento. *Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pubblicazione AQ/1/174. Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri"*, 3. Ambienti mediterranei, 1. Le coste sabbiose: 51-102.

GIUSTI F. & CASTAGNOLO L., 1983. Notulae malacologicae, XXX. I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 8: 227-249.

GIUSTI F., CASTAGNOLO L. & MANGANELLI G., 1985. La fauna malacologica delle faggete italiane: brevi cenni di ecologia, elenco delle specie e chiavi per il riconoscimento dei generi e delle entità più comuni. *Bollettino Malacologico*, 21: 69-144.

GIUSTI F., GRAPPELLI C., MANGANELLI G., FONDI R. & BULLINI L., 1986. An attempt of natural classification of the genus *Medora* in Italy and Yugoslavia, on the basis of conchological, anatomical and allozymic characters (Pulmonata: Clausiliidae). *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del 1° Congresso; Palermo 13-16.9.1984)*, 22: 259-341.

GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1987. Notulae malacologicae, XXXVI. On some Hygromiidae (Gastropoda: Helicoidea) living in Sardinia and in Corsica. (Studies on the Sardinian and Corsican malacofauna VI). *Bollettino Malacologico*, 23: 123-206.

GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1989. Notulae Malacologicae, XLIV. A new Hygromiidae from the Tyrrhenian Islands of Capraia and Sardinia with notes on the genera *Xeromicra* and *Xerotricha* (Pulmonata: Helicoidea). (Studies on the Sardinian and Corsican malacofauna, VIII). *Bollettino Malacologico*, 25: 23-62.

GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1992. The problem of the species in malacology after clear evidence of the limits of morphological systematics. *Proceedings of the ninth international malacological Congress (Edinburgh, 31 August - 6 September 1986)*: 153-172.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & CRISCI J. V., 1992. A new problematic Hygromiidae from Aeolian Islands (Italy) (Pulmonata: Helicoidea). *Malacologia*, 34: 107-128.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & FAVILLI L., 2000. *I molluschi non marini delle isole Toscane. Guida per il riconoscimento*. In stampa.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & SCHEMBRI P.J., 1995. The non-marine molluscs of the Maltese Islands. *Monografie Museo Regionale di Scienze Naturali* (Torino), 15: 607pp.

GIUSTI F. & MAZZINI M., 1971. Notulae malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane. Elenco delle specie viventi con descrizione di una nuova specie: *Vitrinobrachium baccettii* n. sp. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 1: 201-335.

GIUSTI F. & PEZZOLI E., 1980. Gasteropodi 2. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/47. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 8: 67 pp.

GIUSTI F., PEZZOLI E. & BODON M., 1981. Notulae malacologicae, XXVIII. Primo contributo alla revisione del genere *Islamia* (Radoman, 1973) in Italia. *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del V Convegno, Salice Terme, Pavia, 9-11.5.1981)*, [20]: 49-71.

GLÖER P., MEIER-BROOK C. & OSTERMANN O., 1992. *Süsswassermollusken. Ein bestimmungsschlüssel für die bundesrepublik Deutschland.* 111 pp.; Hamburg.

GROPPOLI, R. & PRIANO M., 1992. Invertebrati non troglobi minacciati della fauna italiana. In: PAVAN M. [a cura di], *Contributo per un "Libro rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia*: 183-424; Como.

GUDE G. K. & WOODWARD B. B., 1921. On *Helicella*, Férussac. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 14: 174-190.

HAASE M., 1993. The genetic differentiation in three species of the genus *Hydrobia* and systematic implications (Caenogastropoda, Hydrobiidae). *Malacologia*, 35: 389-398.

HAASE M., 1994. Differentiation of selected species of *Belgrandiella* and the redefined genus *Graziana* (Gastropoda Hydrobiidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 111: 219-246.

IBÁÑEZ M. & ALONSO M. R., 1980. Estudio de los Pomatiasidae (Mollusca, Prosobranchia), europeos, con especial referencia a las especies de la peninsula Ibérica e islas Baleares. *Trabajos y Monografias del Departamento de Zoologia Universidad de Granada, (Nueva Serie)*, 3: 1-28.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES [IUCN], 1994. *IUCN red list categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission*. [Gland, Switzerland]. 21 pp.

JACKIEWIEZ M., 1989. *Galba turricula* Held sensu Jackiewiez, 1959 als jüngeres Synonym von *Stagnicola palustris* (O. F. Müll.) (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae). *Malakologische Abhandlungen (Dresden)*, 14: 1-5.

JACKIEWIEZ M., 1990. Systematic position of *Lymnaea corvus* (Gmelin, 1788) (Gastropoda, Pulmonata). *Folia Malacologica*, 4: 7-147-155.

JACKIEWIEZ M., 1992. Funkionelle Morphologie der Schlammschnecken (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae). *Proceedings of the ninth international malacological Congress (Edinburgh, 31 August - 6 September 1986)*: 177-179.

JAECKEL, S. G. A. 1967. Gastropoda. In: ILLIES, J. [a cura di], *Limnofauna Europaea*: 89-104; Stuttgart, New York, Amsterdam.

JORDAENS K., BACKELJAU T., DE WOLF H., ONDINA P., REISE H. & VERHAGEN R., 1997. Allozyme homozygosity and phally polymorphism in the land snail *Zonitoides nitidus* (Gastropoda, Pulmonata). *Program and Abstracts. 63rd Annual Meeting American Malacological Union and the 30th Annual Meeting Western Society of Malacologists*, 21-27 June 1997: 37.

KENNARD A. S. & WOODWARD B. B., 1922. On the genesis of the designation of "types" among malacological writers. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 15: 47-51.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

KRUGLOV N. & STAROBOGATOV Y., 1993a. Guide to recent molluscs of northern Eurasia. 3. Annotated and illustrated catalogue of species of the family Lymnaeidae (Gastropoda Pulmonata Lymnaeiformes) of Palaeartic and adjacent river drainage areas. Part 1. *Ruthenica*, 3: 65-92.

KRUGLOV N. & STAROBOGATOV Y., 1993b. Guide to recent molluscs of northern Eurasia. 3. Annotated and illustrated catalogue of species of the family Lymnaeidae (Gastropoda Pulmonata Lymnaeiformes) of Palaeartic and adjacent river drainage areas. Part 2. *Ruthenica*, 3: 161-180.

KUIPER J.G.J., 1964. Aperçu sur la distribution du genre *Pisidium* en Italie. Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 103: 229-234.

LINDHOLM W. A., 1925. I. Wissenchaftliche Mitteilungun. 1. Vorschläge zur genaueren Bezeichnung der Genotypen. *Zoologischer Anzeiger*, 63: 161-165.

LINDHOLM W. A., 1927. Zur systematik und nomenklatur einiger Heliciden und ihrer verwandten. *Archiv für Molluskenkunde*, 59: 116-138.

MAASSEN W. J. M., 1987. Verslag van een verzameltocht door nordoost-Italië. *De Kreukel*, 23: 141-150.

MANGANELLI G., 1990. Phylum Mollusca. In: GIUSTI F. [a cura di], *Gli invertebrati: catalogo e bibliografia delle specie viventi in Provincia di Siena. Carta della Natura/1 - Provincia di Siena*: 45-61; Siena.

MANGANELLI G., BODON M., CIANFANELLI S., FAVILLI L. & GIUSTI F. 2000b. Molluschi non-marini. In: BALLETTO E. [a cura di], *Red List degli animali italiani*, in stampa.

MANGANELLI G., BODON M, FAVILLI L., CASTAGNOLO, L & GIUSTI F.,

1998. Checklist delle specie della fauna d'Italia, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata ed addenda, 1. *Bollettino Malacologico*, **33**: 151-156.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995b. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., S. RUFFO & S. LA POSTA [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, **16**: 60 pp.

MANGANELLI G., BODON M. & GIUSTI F., 1995a. The taxonomic status of *Lartetia cornucopia* De Stefani, 1880 (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae). *Journal of Molluscan Studies*, **61**: 173-184.

MANGANELLI G., BODON M & GIUSTI F., 2000a. Checklist delle specie della fauna d'Italia, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata ed addenda, 2. *Bollettino Malacologico*, in stampa.

MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1996a. The status of *Xerotropis* Monterosato, 1892 and redescription of its type species (Pulmonata: Hygromiidae). *The Veliger*, **39**: 1-17.

MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1996b,. The taxonomic status of *Xeroamanda* Monterosato, 1892 (Pulmonata: Hygromiidae). *Malacologia*, **36**: 349-361.

MANGANELLI G. & GIUSTI F., 1988. A new Hygromiidae from the Italian Apennines and notes on the genus *Cernuella* and related taxa (Pulmonata: Helicoidea). Notulae malacologicae XXXVIII. *Bollettino Malacologico*, **23**: 327-379.

MANGANELLI G. & GIUSTI F., 1989. Notulae malacologicae, XLIII. *Xeromunda* Di Maria di Monterosato in Italy (Pulmonata: Hygromiidae). *Bollettino Malacologico*, **25**: 1-22.

MANGANELLI G., SPARACIO I. & GIUSTI F., 1989. New data on the systematics of two Sicilian land snails, *Helix parlatoris* Bivona, 1839 and *Helix reinae* L. Pfeiffer, 1856 and description of *Shileykiella* n. gen. (Pulmonata: Hygromiidae). *Journal of Conchology*, **33**: 141-156.

MARIANI M., GIROD A., BIANCHI I. & ANNONI D., 1981. I molluschi del bacino meridionale del lago di Garda con particolare riferimento a *Theodoxus fluviatilis* (L.). In: GIUSTI F. [a cura di], *Atti del IV° Congresso della Società Malacologica Italiana (Siena, 6-9 ottobre 1978)* [*Lavori della Società Italiana di Malacologia*, **17-18**]: 215-229.

MEIER-BROOK C., 1983. Taxonomic studies on *Gyraulus* (Gastropoda: Planorbidae). *Malacologia*, **24**: 1-113.

MIROLLI M., 1958. I gasteropodi costieri del lago Maggiore e di alcuni laghi vicini. *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi*, **10**: 209-316.

MOQUIN TANDON A., 1855-1856. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, contenant des études générales sur leur anatomie et leur physiologie et la description particulière des genres, des espècies et des varietés*. 1: i-viii, 1-416 pp. [1855], 2: 1-646 pp. [1856], Atlas: 1-92 pp., 1-54 Pls. [data di pubblicazione ignota], Paris.

NORDSIECK H., 1962. Die Chondrinen der Südalpen. *Archiv für Molluskenkunde*, **91**: 1-20.

NORDSIECK H., 1963. Zur Anatomie und Systematik der Clausilien, II. Die Formenbildung des Genus *Delima* in den Südalpen. *Archiv für Molluskenkunde*, **92**: 169-203.

NORDSIECK H., 1966. Zur Anatomie und Systematik der Clausilien, III. *Clausilia whateliana* und ihre Beziehungen zu den übrigen *Clausilia*-Arten, besonders zum Subgenus *Neostyriaca*. *Archiv für Molluskenkunde*, **95**: 19-47.

NORDSIECK H., 1979. Zur Anatomie und Systematik der Clausilien, XXI. Das System der Clausilien, II: Die rezenten europäischen Clausilien. *Archiv für Molluskenkunde*, **109**: 249-275.

NORDSIECK H., 1990. Revision der Gattung *Clausilia* Draparnaud, besonders der Arten in SW-Europa (Das *Clausilia rugosa*-Problem) (Gastropoda: Stylommatophora: Clausiliidae). *Archiv für Molluskenkunde*, **119**: 133-179.

OLIVERIO M., DE MATTHAEIS E. & HALLGASS A., 1992. Genetic divergence between Italian populations of *Marmorana (Ambigua)* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae). *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti III Congresso Società italiana di Malacologia, Parma 11-13 ottobre 1990)*, **24**: 225-248.

PALAZZI S., 1985. Repertorio aggiornato e bibliografia dei molluschi viventi nella provincia di Modena. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, **114**: 19-30.

PALAZZI S., 1986. Corografia Malacologica Modenese. *Noi & L'Ambiente, Provincia di Modena*, **11**: 42-49.

PAULUCCI M., 1878. *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologiques terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles*. iv + 54 pp.; Paris.

PAULUCCI M., 1880. Replica alle osservazioni critiche dei signori Pini, De Stefani e Tiberi sopra alcune recenti pubblicazioni malacologiche. *Bullettino della Societa Malacologica Italiana*, **5**: 164-200.

PEZZOLI E., 1988a. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale (Emilia Romagna compresa). Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. *Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia - Monografie "Natura Bresciana"*, **9**: 151 pp.

PEZZOLI E., 1988b. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: secondo aggiornamento per il settentrione e proseguimento per l'Italia appenninica: IX - Regione Toscana; X - Regioni Marche ed Umbria. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **15**: 65-103.

PEZZOLI E., 1989. Molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: terzo aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **16**: 43-69.

PEZZOLI E., 1990a. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale. Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. Errata ed addenda. *"Natura Bresciana" Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, **25**: 195-201.

PEZZOLI E., 1990b. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: quinto aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **17**: 67-88.

PEZZOLI E., 1996a. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni. Sesto aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **21**: 63-102.

PEZZOLI E., 1996b. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia: censimento delle stazioni. Settimo aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **21**: 111-118.

PEZZOLI E., LAVORANO S., MARIANI M., MERICO P. & RONCHETTI P., 1990. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni. IV aggiornamento ("I Fontanili" e le "Risorgive" dell'area padana). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **17**: 15-54.

PILSBRY H. A., 1922. The status of *Helicella* and *Polita*. *Proceedings of the Malacological Society of London*, **15**: 39-40.

PINTÉR L. & SZIGETHY A. S., 1976. Schnecken aus Sizilien. *Soosiana*, **4**: 27-38.

RIEDEL A., 1973. Die Gruppen *Hyalocornea* Monterosato und *Hyalofusca* Monterosato der Gattung *Oxychilus* Fitzinger (Gastropoda, Zonitidae). *Annales Zoologici (Warsaw)*, 30: 1-31.

RIEDEL A., 1980. Genera Zonitidarum. 197 pp.; Rotterdam.

RIEDEL A., 1983. Über die *Aegopinella*-Arten (Gastropoda, Zonitidae) aus Jugoslawien, Italien und Frankreich. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 37: 235-258.

SACCHI C., 1953. Un'escursione malacologica sulla penisola sorrentina ed a Capri. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 92: 109-116.

SACCHI C., 1954a. Contributo alla conoscenza faunistica della Campania. Ricerche malacologiche nella regione sorrentina. II. Appunti biogeografici. *Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia della Università di Napoli*, 6 (5): 38 pp.

SACCHI C., 1954b. Note di malacologia terrestre pugliese. *Bollettino di Zoologia*, 21: 51-76.

SACCHI C., 1955. Sul significato zoogeografico della malacofauna di Tremiti e Pianosa. (Contributo alla conoscenza dei popolamenti delle piccole isole mediterranee - IV). *Bollettino di Zoologia*, 22: 93-111.

SACCHI C., 1956. Contributo alla conoscenza dei popolamenti delle piccole isole mediterranee V. Sulla malacofauna terrestre di Pantelleria. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 95: 33-44.

SACCHI C., 1960. Effetti insulari nei Polmonati conchigliati e nei Prosobranchi terrestri, viventi e fossili, di Ventotene (Isole Ponziane). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale 'Giacomo Doria'*, 71: 349-416.

SCHMIDT A., 1855. Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Sachsen und Thüringen in Halle*, 1: 52 pp..

SOLEM A., 1978. Classification of the land mollusca. In: FRETTER V. & PEAKE J. [a cura di], *Pulmonates, 2. Systematics, evolution and ecology*: 49-97; London, New York, San Francisco.

STRAUCH F., 1977. Die Entwicklung der europäischen Vertreter der Gattung *Carychium* O. F. Müller seit dem Miozän (Mollusca, Basommatophora). *Archiv für Molluskenkunde*, 107: 149-193.

WATSON H., 1922. Notes on the nomenclature of *Hygromia*, *Helicella*, etc. *Journal of Conchology*, 16: 277-285.

WELLS. S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

WIKTOR A., 1987. Milacidae (Gastropoda, Pulmonata) - systematic monograph. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 41: 153-319.

WILLMANN R. & PIEPER H., 1978. Gastropoda. In: ILLIES J. [a cura di], *Limnofauna Europaea*: 118-134; Stuttgart, New York, Amsterdam.

ZANGHERI P., 1969. Repertorio sistematico e topografico della flora e fauna vivente e fossile della Romagna. *Museo Civico di Storia Naturale di Verona Memorie Fuori Serie*, 1 (4): 1415-1693 [Mollusca: pp. 1743-1769].

ZILCH A., 1972. Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 50: Mollusca: Clausiliidae (2): Alopiinae: Delimini (1). *Archiv für Molluskenkunde*, 102: 247-259.

ZILCH A., 1977. Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 58: Mollusca: Clausiliidae (5): Alopiinae (3): Alopiini (2). *Archiv für Molluskenkunde*, 108: 109-161.

APPENDICE

Per una migliore conoscenza dei problemi relativi alla conservazione dei molluschi non marini italiani, vengono qui riportate le schede predisposte per le specie inserite negli Allegati della Direttiva Habitat e per le specie incluse in una Red List dei molluschi non marini italiani (MANGANELLI *et al.*, 2000).

Ogni scheda è articolata in sette punti: Status, Tassonomia, Distribuzione geografica, Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione, Cause del declino, Misure di conservazione e Bibliografia. Lo status di ciascuna entità è individuato sulla base delle categorie proposte dall'IUCN (1994).

Otto specie di molluschi non marini italiani sono inserite negli allegati della Direttiva Habitat (all. II, IV, V): *Vertigo genesii* (II), *V. geyeri* (II), *V. moulinsiana* (II), *V. angustior* (II), *Helix pomatia* (V), *Margaritifera auricularia* (IV e V), *Microcondylaea compressa* (V), *Unio mancus* (V, come *U. elongatulus*). A parte *M. compressa*, specie in declino, e *M. auricularia*, entità probabilmente estinta in Italia, tutti gli altri non appaiono seriamente a rischio sul territorio nazionale. La Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE del Consiglio) ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità, tramite la protezione degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario, habitat e specie che, nel territorio della Comunità Europea, rischiano di scomparire dalla loro area di distribuzione naturale.

L'elenco delle specie proposte per una Red List dei molluschi italiani non include diverse entità ritenute in pericolo da GROPPOLI & PRIANO (1992), o considerate minacciate ("M") nella Checklist delle specie della fauna italiana (BODON *et al.*, 1995; MANGANELLI *et al.*, 1995) o elencate nella 1996 IUCN Red List of threatened animals (BAILIE & GROOMBRIDGE, 1996).

Alcune specie elencate da GROPPOLI & PRIANO (1992) sono tutt'altro che rare, anche se localizzate ed altre, anche se rare, non appaiono soggette ad alcuna reale minaccia. Tra le specie ritenute minacciate ("M") nella Checklist delle specie della fauna italiana, non sono state considerate quelle di incerto valore tassonomico (*Belgrandia bonelliana*, *Heleobia foxianensis*, *Heleobia spinellii*), quelle il cui declino è impossibile da valutare sulla base dei dati disponibili (*Heleobia aponensis*, *Cernuella aradasii*, *Cernuella rugosa*, *Macularia niciensis*), e quelle che potrebbero avere una distribuzione più ampia di quella conosciuta (*Anisus vorticulus*, *Vertigo arctica*, *Xeromunda durieui*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Tyrrheniellina josephi*).

Tra le entità elencate nella 1996 IUCN Red List of threatened animals, non sono state prese in considerazione quelle tutt'altro che rare, anche se localizzate, ed il cui habitat non è a rischio (*Platyla microspira*, *Vitrea pseudotrolli*) e quelle che, in Italia, non hanno subito contrazioni né di areale, né demografiche (*Solatopupa psarolena*) o sulle quali si dispone di dati ancora troppo preliminari (*Vallonia enniensis*, *Charpentieria diodon*).

Rispetto alla Checklist delle specie della fauna italiana (1995) sono state, invece, inserite alcune entità: *Chondrina oligodonta* (minacciata da attività antropiche), *Oxychilus oglasicola*, *Xeromunda sacchii* (entità estremamente rare e localizzate) e *Cochlostoma canestrinii*, *Falkneria camerani*, *Cantareus mazzullii* (andate incontro ad un declino più o meno accentuato).

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre,

IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (*genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], Checklist* delle specie della fauna d'Italia, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

GROPPOLI, R. & PRIANO M., 1992. Invertebrati non troglobi minacciati della fauna italiana. In: PAVAN M. [a cura di], *Contributo per un "Libro rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia*: 183-424; Como.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES [IUCN], 1994. *IUCN red list categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission*. [Gland, Switzerland]. 21 pp.

MANGANELLI G., BODON M., CIANFANELLI S., FAVILLI L. & GIUSTI F., (2000). Molluschi non-marini. In: BALLETTO E. [a cura di], *Red List degli animali italiani*.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

MOLLUSCHI NON MARINI INSERITI IN CONVENZIONI INTERNAZIONALI

Vertigo (s. str.) *genesii* (Gredler, 1856)

Status

Not Evaluated [NE]; considerato "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Data Deficient [DD]. Specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Esiste un margine di incertezza sulle relazioni tra *Vertigo genesii* e *V. geyeri* Lindholm, 1925. Sebbene gli autori recenti trattino i due taxa come specie distinte (KERNEY *et al.*, 1983; POKRYSZKO, 1990b; MANGANELLI *et al.*, 1995), nel recente passato *V. geyeri* è stato considerato, da taluni autori, una sottospecie di *V. genesii*.

Per l'identificazione vedi KERNEY *et al.* (1983) e POKRYSZKO (1990b).

Distribuzione

Specie con distribuzione europea (secondo i corotipi fondamentali della fauna W-paleartica di VIGNA TAGLIANTI *et al.*, 1993; con distribuzione boreoalpina, secondo i corotipi fondamentali della fauna italiana di LA GRECA, 1962), presente in parte della Penisola Scandinava (Svezia meridionale, Finlandia, dove, però, risulta localizzata) e della Russia, in stazioni isolate dell'Inghilterra, in Germania ed in Svizzera (KERNEY *et al.*, 1983; POKRYSZKO, 1990b; FALKNER, 1991; COLVILLE 1998). In Italia è conosciuto solo per l'Alto Adige (ALZONA, 1971; MANGANELLI *et al.*, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: viene considerato tipico di habitat montani umidi, anche periodicamente inondati, su substrati calcarei. Si rinviene tra i detriti vegetali, i muschi e le erbe. Oltre a un relitto glaciale (KERNEY in BRATTON, 1991; COLVILLE 1998), è ritenuto un buon indicatore di condizioni ambientali freddo-umide (LIMONDIN, 1992).

Dimorfismo sessuale: *Vertigo genesii*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: probabilmente ridotte. L'esame di alcuni biotopi presso Bolzano ha, infatti, rilevato la presenza di rari nicchi.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. *Vertigo genesii* è una delle specie dei Vertiginidae che presentano individui afallici. Il fenomeno, diffuso anche in altre famiglie di Stilommatofori Orturetri, non ha ancora avuto una spiegazione, ma si ritiene abbia una base genetica (POKRYSZKO, 1987). È possibile che gli esemplari afallici di *V. genesii* si comportino, ai fini della riproduzione, come quelli della congenerica *V. pusilla*, e, cioè, da femmine (gli esemplari eufallici, in *V. pusilla*, si comporterebbero esclusivamente da maschi; POKRYSZKO, 1987, 1990a). Non si può escludere, tuttavia, che gli esemplari afallici si riproducano per autofecondazione o anche per partenogenesi, come accade in altre specie dei Polmonati che mostrano afallia.

Sviluppo: poco conosciuto. In Gran Bretagna, esemplari giovani sono stati osservati in autunno (Colville, 1998).

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciute.

Cause del declino

Se come, più volte riportato dalla letteratura, *V. genesii* è legato a situazioni climatiche fredde (LIMONDIN, 1992), è probabile che l'attuale, ridotta distribuzione sia una naturale conseguenza del miglioramento climatico olocenico. Si deve tener conto, tuttavia, che la distruzione degli ambienti umidi potrebbe aver ridotto considerevolmente il numero di siti idonei per la specie.

Misure di conservazione

Prima di proporre misure di conservazione, è assolutamente necessario sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sulla consistenza e la distribuzione, sull'ecologia e sui fattori di rischio che riguardano le popolazioni italiane.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

BRATTON J. H. [a cura di], 1991. *British Red Data Books: 3. Invertebrates other than insects*. 253 pp., Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

COLVILLE B., 1998. The Conservation status of *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 and V. genesii (Gredler, 1852) in the British Isles. In: KILLEEN I.J., SEDDON M.B. & HOLMES A.M. [a cura di], Molluscan conservation: a strategy for the 21st century. *Journal of Conchology Special Pubblication* no. 2: 303-306.

FALKNER G., 1991. Vorschlag für eine Neufassung der Roten Liste der in Bayern vorkommenden Mollusken (Weichtiere). Mit einem revidierten systematischen Verzeichnis der in Bayern nachgewiesenen Molluskenarten. *Schriftenreihe der Bayerischen Landesamt für Umweltschutz*, 97 (1990): 61-112.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

LA GRECA M., 1962. Tipi fondamentali di distribuzione geografica degli elementi della fauna Italiana. *Archivio Botanico e Biogeografico Italiano*, 38: 12-30.

LIMONDIN N., 1992. Biogéographie holocène de Vertiginidae (Mollusca: Gastropoda) européens: relations avec la dernière déglaciation. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Serie II Mecanique Physique Chimie Sciences de l'Univers Sciences la Terre*, 315, 1281-1287.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia,* 16: 60pp.

POKRYSZKO B. M., 1987. On the aphally in the Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology*, 32: 365-375.

POKRYSZKO B. M., 1990a. Life history and population dinamics of *Vertigo pusilla* O. F. Müller, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae), with some notes on shell and genital variability. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 407-432.

POKRYSZKO B. M., 1990b. The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 133-257.

VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE BIASE A., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M. & ZOIA S., 1993 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. *Biogeographia Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 14: 159-179.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E., 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

Vertigo (s.str.) *geyeri* Lindholm, 1925

Status

Not Evaluated [NE]; ritenuto "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Data Deficient [DD]. Specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Sebbene, attualmente, *Vertigo geyeri* sia ritenuto una specie valida (KERNEY *et al.*, 1983; POKRYSZKO, 1990b; MANGANELLI *et al.*, 1995), nel recente passato è stata considerato da taluni autori una sottospecie di *Vertigo genesii* (Gredler, 1856) (EHRMANN, 1933; ZILCH & JAECKEL, 1962).

Per l'identificazione vedi KERNEY *et al.* (1983) e POKRYSZKO (1990b).

Distribuzione

Specie con distribuzione europea (secondo i corotipi fondamentali della fauna W-paleartica di VIGNA TAGLIANTI *et al.*, 1993; con distribuzione boreoalpina, secondo i corotipi fondamentali della fauna italiana di LA GRECA, 1962). È presente nella Penisola Scandinava, in Inghilterra, Irlanda, Danimarca, Germania, Russia occidentale, Polonia, Slovacchia, Austria e Slovenia (KERNEY *et al.*, 1983; MAASSEN, 1985; POKRYSZKO, 1990b; JUEG & MENZEL-HARLOFF, 1996; COLVILLE 1998). In Italia è, al momento, conosciuta soltanto per le Alpi Orientali (MANGANELLI *et al.*, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie considerata tipica di habitat montani molto umidi o, anche, inondati su substrati calcarei. Si rinviene tra i detriti vegetali, i muschi e le erbe (NORRIS & PICKRELL, 1972; POKRYSZKO, 1990b; COLVILLE 1998).

Dimorfismo sessuale: *Vertigo geyeri*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: sconosciute in dettaglio, ma probabilmente molto piccole.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. *Vertigo geyeri* è una delle specie dei Vertiginidae che presentano individui afallici. Il fenomeno, diffuso anche in altre famiglie di Stilommatofori Orturetri, non ha ancora avuto una spiegazione, ma si ritiene abbia una base genetica (POKRYSZKO, 1987). È possibile che gli esemplari afallici di *V. geyeri* si comportino, ai fini della riproduzione, come quelli della congenerica *V. pusilla*, e, cioè, da femmine, (gli esemplari eufallici, in *V. pusilla*, si comporterebbero esclusivamente da maschi; POKRYSZKO, 1987, 1990a). Non si può escludere, tuttavia, che gli esemplari afallici si riproducano per autofecondazione o anche per partenogenesi, come accade in altre specie dei Polmonati che mostrano afallia.

Sviluppo: poco conosciuto. In Gran Bretagna, esemplari giovani sono stati osservati durante tutto l'anno.(COLVILLE, 1998).

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Vertigo geyeri è ritenuto un relitto glaciale (KERNEY in BRATTON, 1991). Pertanto la sua attuale, ridotta distribuzione sarebbe, almeno in parte, una naturale conseguenza del miglioramento climatico post-würmiano. Tuttavia, si deve tener conto che la distruzione degli ambienti umidi potrebbe aver ridotto considerevolmente il numero di siti idonei per la specie.

Misure di conservazione

Come nel caso di *Vertigo genesii*, prima di proporre misure di conservazione, è opportuno sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sulla consistenza e la distribuzione, sull'ecologia e sui fattori di rischio che riguardano le popolazioni italiane.

Bibliografia

BRATTON J. H. [a cura di], 1991. *British Red Data Books: 3. Invertebrates other than insects*. 253 pp., Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

COLVILLE B., 1998. The Conservation status of *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 and V. genesii (Gredler, 1852) in the British Isles. In: KILLEEN I.J., SEDDON M.B. & HOLMES A.M. [a cura di], Molluscan conservation: a strategy for the 21st century. *Journal of Conchology Special Pubblication* no. 2: 303-306.

EHRMANN P. 1933. Mollusca. In: BROHMER P., P. EHRMANN & G. ULMER [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1): 264 pp.

JUEG U. & MENZEL-HARLOFF H., 1996. *Vertigo geyeri* Lindholm 1925 in Mercklenburg-Vorpommern (subfossil und rezent) (Gastropoda: Stylommatophora: Vertiginidae). *Malakologische Abhandlungen (Dresden)*, 18: 125-131.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

LA GRECA M., 1962. Tipi fondamentali di distribuzione geografica degli elementi della fauna Italiana. *Archivio Botanico e Biogeografico Italiano*, 38: 12-30.

MAASSEN W. J. M., 1985. Enkele vindplaatsen van landmollusken in noordwest-Slovenië. *De Kreukel (Amsterdam)*, 21: 129-136.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

NORRIS A. & D. G. PICKREL, 1972. Notes on the occurrence of *Vertigo geyeri* Lindholm in Ireland. *Journal of Conchology*, 27: 411-417.

POKRYSZKO B. M., 1987. On the aphally in the Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology*, 32: 365-375.

POKRYSZKO B. M., 1990a. Life history and population dinamics of *Vertigo pusilla* O. F. Müller, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae), with some notes on shell and genital variability. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 407-432.

POKRYSZKO B. M., 1990b. The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 133-257.

VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE BIASE A., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M. & ZOIA S., 1993 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. *Biogeographia Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 14: 159-179.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

ZILCH A. & JAECKEL S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Vertigo (s.str.) *moulinsiana* (Dupuy, 1849) (Fig.7)

Fig. 7. Alcune specie di *Vertigo* sono considerate in declino in gran parte del loro areale. In Italia, *V. moulinsiana* seppur abbastanza diffuso è estremamente raro e localizzato.

Status

Considerato Lower Risk: conservation dependant [LR cd] da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996) e "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Vulnerable [VU: B2a, B2b]. Specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

V. moulinsiana è una delle specie più grandi del genere *Vertigo*. Alcuni autori (SCHILEYKO, 1984) considerano *V. lilljeborgi* (Westerlund, 1871) una sottospecie settentrionale di *V. moulinsiana*.

Per l'identificazione vedi KERNEY *et al.* (1983), FALKNER (1990) e POKRYSZKO (1990b).

Distribuzione

La distribuzione di *Vertigo moulinsiana* può essere definita europea estesa al Maghreb (vedi: BOETTGER, 1936; SEDDON & HOLYOAK, 1993). In Italia, *V. moulinsiana* è documentata in sette regioni (Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Campania, Calabria e Sardegna), anche se, in una di queste (Lombardia), solo su reperti dello scorso secolo (MANGANELLI *et al.*, 1995, 2000). Segnalazioni storiche da verificare sono disponibili per altre tre regioni (Val d'Aosta, Veneto e Trentino Alto Adige). È, quindi, probabile che la sua distribuzione in Italia possa essere più ampia di quanto finora accertato, in particolare nell'area prealpina dove si trovano i siti ecologicamente più adatti. Tuttavia, a dispetto dell'ampia diffusione, la specie risulta molto rara ed estremamente localizzata.

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie spiccatamente igrofila, vivente nella lettiera, nei muschi e sugli steli della vegetazione palustre di ambienti prativi e ripa-

riali, di paludi, torbiere, laghi, ecc., comunque sempre in biotopi molto umidi e parzialmente inondati (POKRYSZKO, 1990b; DRAKE, 1999).

Dimorfismo sessuale: *Vertigo moulinsiana*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: probabilmente molto piccole. L'esame delle posature di corsi d'acqua italiani non ha mai permesso, infatti, di raccogliere più di 4 esemplari per località (MANGANELLI *et al.*, 1999). Più consistenti potrebbero essere le popolazioni viventi in prossimità di ambienti lentici.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. *Vertigo moulinsiana* è una delle specie dei Vertiginidae che presentano individui afallici. Il fenomeno, diffuso anche in altre famiglie di Stilommatofori Orturetri, non ha ancora avuto una precisa spiegazione, ma si ritiene abbia una base genetica (POKRYSZKO, 1987). È possibile che gli esemplari afallici di *V. moulinsiana* si comportino, ai fini della riproduzione, come quelli della congenerica *V. pusilla*, e, cioè, da femmine, (gli esemplari eufallici, in *V. pusilla*, si comporterebbero esclusivamente da maschi; POKRYSZKO, 1987, 1990a). Non si può escludere, tuttavia, che gli esemplari afallici si riproducano per autofecondazione o anche per partenogenesi, come accade in altre specie dei Polmonati che mostrano afallia.

Sviluppo: poco conosciuto. In Inghilterra, esemplari giovani sono stati osservati da ottobre a dicembre (DRAKE, 1999).

Alimentazione: secondo STEUSLOFF (1937) si nutre sia di ife fungine che crescono sulla vegetazione marcescente, sia di detrito vegetale.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

In diminuzione per la scomparsa dell'habitat, in particolare, per la messa a coltura degli ambienti umidi, per la distruzione degli ambienti ripariali e per i cambiamenti del livello delle acque causati dalle attività umane (eccessivo prelievo idrico per scopi irrigui, prosciugamento, canalizzazione, ecc.). Ad esempio, una zona umida nei pressi di Castelgoffredo (Mantova), dove la specie era comune nel secolo scorso, non esiste più, distrutta da opere di bonifica per convertire l'area in insediamenti industriali (D. Franchini, *com. pers.*). Altri fattori di rischio potrebbero essere rappresentati dall'inquinamento chimico causato da fertilizzanti e pesticidi.

Misure di conservazione

Proporre una strategia efficace, mirata alla conservazione delle popolazioni italiane di *Vertigo moulinsiana* è molto difficile tenuto conto della loro distribuzione frammentaria e delle piccole dimensioni delle popolazioni. In ogni caso, considerate le sue esigenze ecologiche, la specie beneficerà di una buona gestione degli alvei fluviali e dei litorali lacustri, ottenuta limitando il più possibile tutti gli interventi di manomissione, come la cementificazione, la rettificazione e l'estirpazione della vegetazione naturale.

Bibliografia

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

BOETTGER C. R., 1936. Das Verkmommen des Landschnecke *Vertigo (V.) moulinsiana* Dup. in Deutschland und ihre zoogeographische Bedeutung. *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 15 August 1936*: 101-113.

DRAKE C.M. 1999. A review of the status, distribution and habitat requirements of *Vertigo moulinsiana* in England. *Journal of Conchology* 36 (6): 63-79.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

MANGANELLI G., CIANFANELLI S., BREZZI M. & FAVILLI L. 2000. The distribution of *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) in Italy (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Journal of Conchology*, in stampa.

POKRYSZKO B. M., 1987. On the aphally in the Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology*, 32: 365-375.

POKRYSZKO B. M., 1990a. Life history and population dinamics of *Vertigo pusilla* O. F. Müller, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae), with some notes on shell and genital variability. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 407-432.

POKRYSZKO B. M., 1990b. The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 133-257.

SCHILEYKO A. A., 1984. Molluscs, 3 (3). Terrestrial molluscs of the suborder Pupillina of the fauna of the USSR (Gastropoda, Pulmonata, Geophila). *Fauna SSSR Novai Serii*, 130: 1-399 [in russo].

SEDDON M. B. & HOLYOAK D. T., 1993. Land Gastropoda of NW. Africa: new distributional data and nomenclature. *Journal of Conchology*, 34: 321-331.

STEUSLOFF U., 1937. Beiträge zur Molluskenfauna der Niederrheingebietes: Lebensraum und Ernährung von *Verigo moulinsiana* in Mitteleuropa. *Decheniana (Bonn)*, 94: 30-46.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

Vertigo (Vertilla) angustior Jeffreys, 1830

Status

Considerato Lower Risk: conservation dependant [LR cd] da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996) e "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Not Threatened. Specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Per la peculiare struttura dell'armatura aperturale, questa specie viene collocata nel sottogenere *Vertilla*, talvolta considerato un genere a sé stante (KERNEY *et al.*, 1983; SCHILEYKO, 1984; FALKNER, 1990; POKRYSZKO, 1990b; MANGANELLI *et al.*, 1995).

Per l'identificazione vedi KERNEY *et al.* (1983), FALKNER (1990) e POKRYSZKO (1990b).

Distribuzione

Specie a distribuzione turanico-europea, diffusa in gran parte dell'Europa, dal Portogallo al Mar Caspio, e nell'Iran settentrionale (ZILCH

& Jaeckel, 1962; Pokryszko, 1990b). Si trova in gran parte d'Italia, ad eccezione delle isole e di qualche regione centro-meridionale (Alzona, 1971; Manganelli *et al.*, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: *Vertigo angustior* vive nella lettiera e nei muschi di biotopi prativi, ripariali e palustri, preferibilmente su suoli calcarei. Risulta, tuttavia, un po' meno igrofilo di altri *Vertigo* (in particolare di *V. antivertigo* e *V. moulinsiana*) (Pokryszko, 1990b; Bratton, 1991).

Dimorfismo sessuale: *Vertigo angustior*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: mancano dati precisi al riguardo; tuttavia, dall'esame dei nicchi raccolti nelle posature dei corsi d'acqua, la specie appare spesso frequente.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. *Vertigo angustior* è una delle specie dei Vertiginidae che presentano individui afallici. Il fenomeno, diffuso anche in altre famiglie di Stilommatofori Orturetri, non ha ancora avuto una precisa spiegazione, ma si ritiene abbia una base genetica (Pokryszko, 1987). È possibile che gli esemplari afallici di *V. angustior* si comportino, ai fini della riproduzione, come quelli della congenerica *V. pusilla*, e, cioè, da femmine, (gli esemplari eufallici, in *V. pusilla*, si comporterebbero esclusivamente da maschi; Pokryszko, 1987, 1990a). Non si può escludere, tuttavia, che gli esemplari afallici si riproducano per autofecondazione o anche per partenogenesi, come accade in altre specie dei Polmonati che mostrano afallia.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

La specie è ancora molto diffusa in Italia e localmente può anche essere abbondante. Può darsi che in alcune parti dell'areale italiano vi sia stato un declino, ma non si hanno dati precisi al riguardo.

Misure di conservazione

Considerato che la specie è ancora molto diffusa in Italia, non si ritiene di proporre misure specifiche di conservazione.

Bibliografia

Alzona C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

Bailie J. & Groombridge B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

Bratton J. H. [a cura di], 1991. *British Red Data Books: 3. Invertebrates other than insects*. 253 pp., Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

Falkner G., 1990. Binnenmollusken. In: Fechter R. & Falkner G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

Kerney M. P., Cameron R. A. D. & Jungbluth J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

Manganelli G., Bodon M., Favilli L. & Giusti F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

Pokryszko B. M., 1987. On the aphally in the Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology*, 32: 365-375.

Pokryszko B. M., 1990a. Life history and population dinamics of *Vertigo pusilla* O. F. Müller, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae), with some notes on shell and genital variability. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 407-432.

Pokryszko B. M., 1990b. The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph. *Annales Zoologici (Warsaw)*, 43: 133-257.

Schileyko A. A., 1984. Molluscs, 3 (3). Terrestrial molluscs of the suborder Pupillina of the fauna of the USSR (Gastropoda, Pulmonata, Geophila). *Fauna SSSR Novai Serii*, 130: 1-399 [in russo].

Wells S. M. & Chatfield J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

Zilch A. & Jaeckel S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: Brohmer P., Ehrmann P. & Ulmer G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Helix (s.str.) *pomatia* Linnaeus, 1758

Status

Not Evaluated [NE]; considerata "Of Special Concern" da Wells & Chatfield (1992). In Italia: Not Threatened. Specie inserita nell'Allegato V della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Helix pomatia è uno dei più grandi gasteropodi terrestri dell'Europa occidentale facilmente riconoscibile, sulla sola base della conchiglia, rispetto ad altre specie viventi in Italia come *H. cincta* Müller, 1774, *H. delpretiana* Paulucci, 1878, *H. ligata* Müller, 1774, e *H. lucorum* Linnaeus, 1758. Anatomicamente la specie si distingue per il diverticolo della borsa copulatrice assente o tutt'al più rudimentale (Adam, 1960; Chevallier, 1976; Cesari, 1978). In Italia ad essa si accosta solo *H. mileti* Kobelt, 1906, dell'Appennino centrale, un'entità ancora incerta, con conchiglia più piccola, anch'essa caratterizzata anatomicamente dall'assenza del diverticolo della borsa copulatrice. Da verificare è l'assegnazione a questa specie di esemplari dell'Europa orientale con diverticolo della borsa copulatrice un po' più sviluppato (Schileyko, 1978; Grossu, 1983).

Per l'identificazione vedi: Kerney *et al.* (1983) e Falkner (1990).

Distribuzione

Specie con distribuzione medioeuropea estesa alle Isole Britanniche, all'estremo meridionale della Scandinavia e alla Russia occidentale (Cesari, 1978; Kerney *et al.*, 1983; Wells & Chatfield, 1992). In Italia si trova esclusivamente nelle regioni settentrionali (Cesari, 1978). Alcuni ritengono che l'areale originario comprendesse solo le regioni alpine e che l'uomo abbia diffuso questa specie in tempi storici (Evans, 1974; Pollard, 1975; Welch & Pollard, 1975; Kerney *et al.*, 1983; Wells & Chatfield, 1992).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: preferisce suoli calcarei, in zone aperte o tutt'al più

incompletamente boscate e cespugliate, anche ai margini dei campi coltivati. Evita le zone umide e raggiunge quote fino a 1500-1900 m, raramente fino a 2000-2100 m (ADAM, 1960; CESARI, 1978; WELLS & CHATFIELD, 1992). Trascorre il periodo invernale in ibernazione, interrandosi o celandosi sotto ripari e chiudendo l'apertura con uno spesso epifragma calcarizzato (ADAM, 1960; LIND, 1968).

Dimorfismo sessuale: *Helix pomatia*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: la suddivisione delle popolazioni naturali, composte da un numero variabile di individui (da alcune decine a poche centinaia), in demi circoscritti e isolati è stata descritta per l'area piemontese (BADINO *et al.*, 1986). TURCEK (1970) ha registrato, in una località dell'ex Cecoslovacchia, una densità di circa 400 esemplari su una superficie di 2000 mq.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: gli accoppiamenti prendono inizio nella tarda primavera e possono protrarsi sino all'autunno (POLLARD, 1975; BONGIOANNI, 1976). Sono reciproci e generalmente simultanei e si sviluppano in quattro fasi, durando numerose (2-8) ore (POLLARD, 1975; JEPPESEN, 1976; LIND, 1976). La deposizione delle uova, in ammassi di 10-90 unità, avviene prevalentemente in periodo tardo primaverile-estivo, ma può protrarsi all'autunno (ADAM, 1960; POLLARD, 1975; GOMOT [A.] *et al.*, 1987). Il fotoperiodo, la temperatura e le condizioni di umidità ambientali hanno notevole influsso sulla crescita e sul normale sviluppo delle fasi riproduttive (BONGIOANNI, 1976; POLLARD, 1975; WELCH & POLLARD, 1975; GOMOT [A.] *et al.*, 1987; GOMOT [P.] *et al.*, 1987).

Sviluppo: le uova completano lo sviluppo in circa 3-4 settimane (ADAM, 1960; BONGIOANNI, 1976). I giovani raggiungono la maturità in 2-5 anni (POLLARD, 1975; WELLS & CHATFIELD, 1992).

Alimentazione: sostanzialmente erbivora, basata su un'ampia gamma di specie vegetali (POLLARD, 1975; MONDINO & BONGIOANNI, 1976; MUSSA & MARENGO, 1978; BONGIOANNI *et al.*, 1978; BITTANTE & SEGATTO, 1980). Come in altre specie dei gasteropodi, è noto il "cannibalismo" delle uova (BAUR, 1990).

Rapporti con altre specie: è predata da varie specie di insettivori (*Sorex araneus*) e di roditori (*Apodemus sylvaticus*, *Microtus agrestis*) (POLLARD, 1975). Anche numerose specie di insetti carabidi, stafilinidi e lampiridi possono predare i giovani esemplari (POLLARD, 1975).

Cause del declino: si suppone che la principale causa del declino di *Helix pomatia* sia l'eccessivo prelievo per scopi alimentari (CHEVALLIER, 1973, 1978; POLLARD, 1975; WELCH & POLLARD, 1975; WELLS & CHATFIELD, 1992). Tuttavia, anche la distruzione dell'habitat, tramite la messa a coltura di aree incolte o tramite il diffondersi delle monoculture, con conseguente eliminazione degli argini e delle siepi divisorie tra campi, non è da sottovalutare (FALKNER, 1990; WELLS & CHATFIELD, 1992). Inoltre, l'integrità genetica delle popolazioni è minacciata dalla pratica di introdurre esemplari da un paese europeo all'altro e/o da una regione all'altra di un medesimo paese, per "ripopolamento" o per l'impianto di allevamenti specializzati (tale fatto è documentato per l'Italia).

Misure di conservazione: come sostenuto da WELCH & POLLARD (1975), è assolutamente necessario non solo provvedere a regolamentare il prelievo in natura, ma anche ad avviare studi dettagliati di ecologia di popolazione e sulla distribuzione della specie, al fine di introdurre efficaci norme di protezione. Norme restrittive sulla raccolta a fini alimentari sono state introdotte nella gran parte dei paesi europei (WELLS & CHATFIELD, 1992). In Italia manca una legislazione nazionale al riguardo. Solo alcune regioni, come il Piemonte, la Valle d'Aosta e la Liguria hanno provveduto a regolamentarne il prelievo.

Bibliografia

ADAM W., 1960. Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles. *Faune de Belgique*, 402 pp.; Bruxelles.

BADINO G., SELLA G. & CELEBRANO G., 1986. Sistemi gene-enzima nello studio della differenziazione genetica di popolazioni naturali di molluschi a diversa vagilità. *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del 1° Congresso; Palermo 13-16.9.1984)*, 22: 241-258.

BAUR B., 1990. Egg cannibalism in hatchlings of the land snail *Helix pomatia*: nutritional advantage may outweigh lack of kin recognition. *Malacological Review*, 23: 103-105.

BITTANTE G & SEGATTO P., 1980. L'alimentazione della *Helix pomatia*. I° controllo sperimentale: confronto fra quattro consociazioni vegetali nei riguardi degli accrescimenti, della composizione corporea e della mortalità. *Quaderni di Elicicoltura*, 9: 39-50.

BONGIOANNI M., 1976. Elicicoltura: aspetti scientifici dell'allevamento. L'attività nel parco sperimentale: primi risultati. *Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura*, [1-3]: 7-26.

BONGIOANNI M., BRONDELLO O. & STEFFENINO G., 1978. Ulteriori studi sull'alimentazione di *Helix pomatia* L. *Quaderni 1° Centro di Elicicoltura*, 7: 153-160.

CESARI P., 1978. La malacofauna del territorio italiano. Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva. 1° contributo: il genere *Helix* (Pulmonata, Stylommatophora). *Conchiglie*, 14: 35-90.

CHEVALLIER H., 1973. Repartition en France et importance economique de l'escargot de Bourgogne, *Helix pomatia* Linné. *Haliotis*, 3: 177-183.

CHEVALLIER H., 1976. Reglememtation des appellations de vente des escargots. Comment reconnaitre les especes. *L'Escargot Ecologiste*, 2: 9-12.

CHEVALLIER H., 1978 - La consommation des escargots en France. Perspectives de l'helicicolture. *Quaderni 1° Centro di Elicicoltura*, 7: 37-42.

EVANS E., 1974. *Land Snails in Archaeology with special reference to the British Isles*. vii + 436 pp.; London and New York.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

GOMOT P., GOMOT A. & DERAY A., 1987. La croissance de l'escargot *Helix pomatia* eleve en conditions hors sol controlees. Influence des parametres d'environnement. *Haliotis*, 16: 13-20.

GOMOT A., GOMOT P. & DERAY A., 1987. Modalites de reproduction de l'escargot *Helix pomatia* en parc externe et en conditions hors sol controlees. *Haliotis*, 16: 93-101.

GROSSU A. V., 1983. *Gastropoda Romaniae. Ordo Stylommatophora 4. Suprafam.: Arionacea, Zonitacea, Ariophantacea si Helicacea*. 564 pp.; Bucaresti.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

JEPPESEN L. L., 1976. The control of mating bahaviour in *Helix pomatia* L. (Gastropoda: Pulmonata). *Animal Behavior*, 24: 275-290.

LIND H., 1968. Hibernating behaviour of *Helix pomatia* L. (Gastropoda, Pulmonata). *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturrhistorisk Forening*, 131: 129-151.

LIND H., 1976. Causal and functional organization of the mating behaviour sequence in *Helix pomatia* (Pulmonata, Gastropoda). *Behaviour*, 59: 162-202.

MONDINO L. & BONGIOANNI M., 1976. Le essenze erbacee che costituiscono l'alimento delle chiocciole. Nomenclatura, caratteristiche e proprietà medicinali. *Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura*, [1-3]: 27-33.

MUSSA P. P. & MARENGO R., 1978. Utilizzazione alimentare di alcune essenze foraggere, frutti e mangimi semplici da parte di *Helix pomatia*. *Quaderni 1° Centro di Elicicoltura*, 7: 149-151.

POLLARD E., 1975. Aspects of the ecology of *Helix pomatia* L. Journal of Animal Ecology, 44: 305-329.

SCHILEYKO A. A., 1978. Molluscs. Land molluscs of the superfamily Helicoidea. *Fauna SSSR (N.S.)* , 17: 1-384. [in Russo].

TURCEK F. J., 1970. Studies on the ecology and production of the Roman Snail *Helix pomatia* L. *Biologia (Bratislava)*, 25: 103-108.

WELCH J. M. & POLLARD E., 1975. The exploitation of *Helix pomatia* L. *Biological Conservation*, 8: 155-160.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

Margaritifera (Pseudunio) auricularia (Spengler, 1793) (Fig. 8)

Status

Critically Endangered [CR/A1c] (BAILIE & GROOMBRIDGE, 1996); era stata ritenuta "Endangered" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Extinct in the Wild [EW]. Specie inserita negli Allegati IV e V della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Margaritifera auricularia, nota anche come *M. sinuata* (Lamarck, 1819), è il più grande bivalve d'acqua dolce vivente in Europa e l'unica specie europea del sottogenere *Pseudunio* (talvolta considerato come genere a sé stante: FALKNER, 1990). Le popolazioni del Nord Africa sono ritenute, da alcuni autori, appartenenti ad una diversa sottospecie: *M. auricularia maroccana* (Pallary, 1918).

Per l'identificazione vedi FALKNER (1990) e CASTAGNOLO & NAEGEL (1994).

Distribuzione

In tempi storici, la specie era presente in numerosi corsi d'acqua dell'Europa occidentale (Portogallo, Spagna, Inghilterra, Francia, Lussemburgo, Belgio, Olanda, Germania, ex Cecoslovacchia, Italia Settentrionale) e del nord Africa (Marocco) ma, attualmente, risulta scomparsa quasi ovunque (ZILCH & JAECKEL, 1962; ZILCH, 1967; KUIJPER, 1988; ALTABA, 1990, 1993; WELLS & CHATFIELD, 1992; JUNGBLUTH, 1993; CHESNEY & OLIVER, 1998). Segnalazioni recenti si hanno solo per i bacini dell'Ebro in Spagna (ALTABA, 1990, 1993; RAMOS, 1998) e della Loira in Francia (NESEMANN & NAGEL, 1989); solo in Spagna, tuttavia, sono stati trovati esemplari viventi (RAMOS, 1998). Reperti fossili olocenici testimoniano una distribuzione un poco più ampia, estesa a sud, all'Italia Centrale, nel F. Arno e nel F. Tevere (MELI, 1880; MALATESTA, 1964).

Le segnalazioni per l'Italia, tutte del secolo scorso, sono relative alla Lombardia ed al Veneto, nei fiumi e canali del Chiese e del Mincio e nei canali del Padovano (DE BETTA, 1870; VILLA & VILLA, 1871; TOMMASI, 1875; CASTAGNOLO & NAEGEL, 1994). In Italia la specie sembra estinta. Ricerche recenti nel Padovano attestano la sola presenza di materiale subfossile (dati non pubblicati). Tuttavia, data la difficoltà di raccolta, non è possibile, al momento, confermarne l'avvenuta estinzione.

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: ampi corsi d'acqua con acque limpide. Gli esemplari vivono infossati nei sedimenti ghiaioso-sabbiosi, preferibilmente nei tratti poco profondi con corrente rapida, ma talvolta anche in acque profonde (ALTABA, 1990, 1997).

Dimorfismo sessuale: sconosciuto.

Dimensioni delle popolazioni: in due stazioni del mantovano e del padovano, risultavano essere presenti popolazioni consistenti (DE BETTA, 1870; VILLA & VILLA, 1871; TOMMASI, 1875). Per le altre segnalazioni si tratta di presenze sporadiche. L'unica popolazione vivente attualmente censita, quella del bacino del Fiume Ebro, in Spagna, è stimata intorno ai 27.000 individui, con una densità massima di popolazione, in alcuni tratti, di due esemplari/mq (ALTABA, 1997).

Sex ratio: sconosciuta.

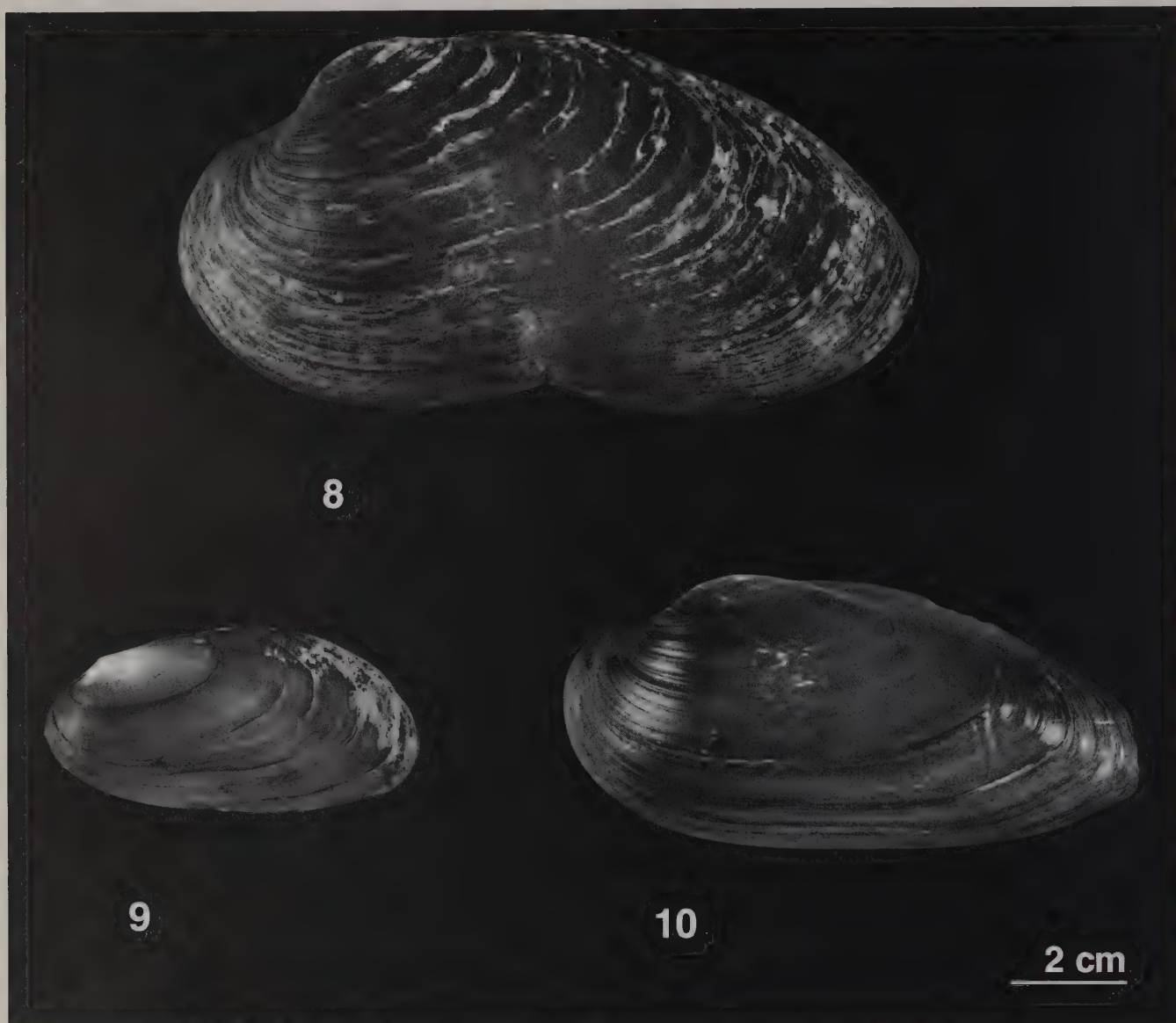
Comportamento riproduttivo: poco conosciuto nella specie. I sessi sono separati. Gli spermi, liberati nell'acqua dai maschi, raggiungono la cavità valvare delle femmine con la corrente d'acqua inalante. In Spagna le femmine gravide sono state osservate tra Aprile e Giugno (ALTABA, 1997).

Sviluppo: nei Margaritiferidae gli embrioni subiscono le prime fasi dello sviluppo nelle emibranchie esterne, all'interno delle "tasche incubatrici", fino alla loro trasformazione in una particolare forma larvale, detta "glochidium" (ARAUJO & RAMOS, 1998a). I glochidi per svilupparsi devono necessariamente trascorrere un periodo di vita parassitaria, incistati sulle branchie di un pesce. Terminata questa fase, i giovani abbandonano l'ospite e si lasciano cadere sul fondo dove proseguono lo crescita. Gli esemplari giovanili vivono probabilmente infossati ad una certa profondità entro i sedimenti ghiaiosi (ALTABA, 1997). In *Margaritifera auricularia*, la crescita è lenta e la longevità elevata. Si ritiene che gli individui adulti abbiano un'età media compresa tra i 25 e i 44 anni, mentre l'età degli esemplari di maggiori dimensioni sfiorerebbe i 100 anni (ALTABA, 1990, 1997)

Alimentazione: si nutre di materiale sospeso nell'acqua, filtrato tramite le branchie.

Rapporti con altre specie: è stato ipotizzato che la fase di vita parassitaria dei glochidi avvenga a spese dello storione comune (*Acipenser sturio*; ALTABA, 1990, 1997). L'ospite agirebbe anche come mezzo di dispersione. Recenti ricerche, effettuate in Spagna, hanno effettivamente accertato come l'infestazione, e la successiva metamorfosi delle larve siano possibili a spese di una specie alloctona di storione (lo storione comune è quasi estinto in Spagna); nessuna infestazione è stata invece osservata su altre specie di pesci che vivono nel bacino dell'Ebro (ARAUJO & RAMOS, 1998b). Tuttavia, il ritrovamento di giovani esemplari (inferiori a 2 cm di lunghezza) dimostra che la popolazione dell'Ebro è ancora in grado di riprodursi e, quindi, che il ciclo potrebbe avvalersi anche di altre specie di pesci, al momento sconosciute, quali ospiti dei glochidi (ALTABA, 1997).

Cause del declino

Benché diverse cause possano aver danneggiato localmente le popo-

Figg. 8-10. Tre unionidi italiani di interesse conservazionistico: *Margaritifera auricularia* (fig. 8), probabilmente estinta in Italia, *Microcondylaea compressa* (Fig. 9), poco diffusa e probabilmente in declino, *Unio mancus* (Fig. 10), ancora abbondante in molte località.

lazioni (prelievo per la ricerca delle perle e per l'utilizzo della madreperla delle valve, inquinamento delle acque, alterazione degli alvei e dei sedimenti fluviali), la drammatica scomparsa in quasi tutto l'areale originario potrebbe essere dovuta al parallelo declino del supposto pesce ospite, lo storione comune.

Misure di conservazione

È prioritario accertare se la specie è definitivamente estinta in Italia.

Bibliografia

ALTABA C.R., 1990. The last known population of the freshwaters mussel *Margaritifera auriculara* (Bivalvia, Unionoida): a conservation priority. *Biological Conservation*, 52: 271-286.

ALTABA C.R., 1993. Les nàiades (Mollusca: Bivalvia: Unionoida) dels Països Catalans. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 60: 23-43.

ALTABA C.R., 1997. Al límit de l'extinció: *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 65: 137-148.

ARAUJO R. & RAMOS M.A., 1998a. Description of the glochidium of *Margaritifera auricularia* (Spengler 1973) (Bivalvia, Unionoidea). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 353: 1553-1559.

ARAUJO R. & RAMOS M.A., 1998b. *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. *Graellsia*, 54: 129-130.

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species

Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.
CASTAGNOLO C. & NAEGEL K. O., 1994. I bivalvi europei della superfamiglia Unionoidea presenti nella collezione Strobel. *Pubblicazioni del Museo di Storia Naturale Università di Parma*, 7: 60 pp.
CHESNEY H. C. G. & OLIVER. G., 1998. Conservation issues for Margaritiferidae in the British Isles & Western Europe. In: KILLEEN I. J., SEDDON M. B. & HOLMES A. M. [a cura di], Molluscan conservation: a strategy for the 21st century. *Journal of Conchology Special Pubblication No* 2: 231-242.
DE BETTA E., 1870. Malacologia veneta ossia catalogo sinottico ed analitico dei Molluschi terrestri e fluviatili viventi nelle provincie venete. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti Serie III*, 15: 1396-1531.
FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.
JUNGBLUTH J.H., 1993. Beiträge zur Najadenfauna in Mitteleuropa. *Archiv für Molluskenkunde*, 112: 155-170.
KUIJPER W.J., 1988. Over het vroegere voorkomen van de rivierparelmossel *Margaritifera auricularia* in Nederland. *Basteria*, 52: 133-137.
MALATESTA A., 1964. Über einige pleistozäne Süßwassermollulsken aus Mittel-Italien, I. *Archiv für Molluskenkunde*, 93: 151-162.
MELI R., 1880. Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte di ferro costruito sul Tevere a Ripetta e sull'*Unio sinuatus* Lamk. rinvenutovi. *Atti della R. Accademia dei Lincei Serie III Memorie della Classe di Scienze Fisiche Matematiche e Naturali*, 8: 320-328.
NESEMANN H. & NAEGEL K. O., 1989. Die Fußmuscheln (Bivalvia: Unionacea) im Einzugsgebiet der Loire (Zentralfrankreich). eine erste Bestandserfassung. *Mitteilungen deutschen malakozoologischen Gesellschaft*, 44/45: 1-15.
RAMOS M. A., 1998. Implementing the habitats derective for molluscs species in Spain. In: KILLEEN I. J., SEDDON M. B. & HOLMES A. M. [a cura di], Molluscan conservation: a strategy for the 21st century. *Journal of Conchology Special Pubblication No 2*: 125-132.
TOMMASI A., 1875. Catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili viventi nel territorio di Castelgoffredo e dintorni facenti parte del Circondario di Castiglione delle Stiviere. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, 1: 166-183.
VILLA A. & VILLA G. B., 1871. Specie e varietà di Molluschi della Lombardia, catalogo sinonimico. *Bullettino Malacologico Italiano*, 4: 81-96.
WELLS S. M. & CHATFIELD J. E., 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. Nature and environment, 64: 163 pp.
ZILCH A., 1967. Die Typen und Typoide des Natur-Museum Senckenberg, 39: Mollusca, Unionacea. *Archiv für Molluskenkunde*, 97: 45-154.
ZILCH A. & JAECKEL S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Microcondylaea compressa Menke, 1830 (Fig. 9)

Status

Considerata Not Evaluated [NE] da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996; come *Leguminaia compressa*) e "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Data Deficient [DD]. Specie inserita nell'Allegato V della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

M. compressa è l'unica specie europea del genere *Microcondylaea*.

Per l'identificazione vedi CASTAGNOLO (1980), FALKNER (1990) e CASTAGNOLO & NAGEL (1994).

Distribuzione

Microcondylaea compressa è nota per l'Italia settentrionale, l'ex Jugoslavia, l'Albania e la Grecia, in bacini che si affacciano sull'Adriatico (NAGEL & HOFFMEISTER, 1986). Mentre, nel passato, il suo areale in Italia comprendeva l'intera area subalpina ed alcune zone delle Pianura Padana a sud del Po, oggi la specie sembra limitata ad alcune località del Piemonte, della Lombardia, del Veneto e del Friuli Venezia-Giulia (ZILCH, 1967; ALZONA, 1971; ANNONI *et al.*, 1979; CASTAGNOLO, 1980; NAGEL & HOFFMEISTER, 1986; REPETTO, 1995; CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997; dati personali inediti).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: *Microcondylaea compressa* è specie fluviale e lacustre. Vive in zone relativamente profonde (da 30 cm a qualche metro), anche a corrente piuttosto rapida, quasi completamente infossata nei sedimenti del fondo, lasciando sporgere all'esterno solo la parte posteriore della conchiglia rivolta verso la corrente (NAGEL & HOFFMEISTER, 1986; CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997). Tollera anche un moderato inquinamento delle acque.

Dimorfismo sessuale: sconosciuto.

Dimensioni delle popolazioni: mancano notizie sulle dimensioni di molte popolazioni italiane. In Friuli, nel torrente Versa, su una superficie di circa 7 mq sono stati raccolti 114 esemplari, mentre nel lago di Garda la densità varia tra i 4 e gli 8 es./mq (ANNONI *et al.*, 1978; CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997).

Sex ratio: sconosciuta.

Comportamento riproduttivo: i sessi sono separati. Gli spermi liberati nell'acqua dai maschi, vengono condotti all'interno della cavità valvare delle femmine tramite la corrente d'acqua inalante. Qui giunti, vanno a fecondare le uova immagazzinate in apposite "tasche incubatrici" situate all'interno delle emibranchie esterne (CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997).

Sviluppo: gli embrioni trascorrono le prime fasi del loro sviluppo nelle branchie, all'interno delle "tasche incubatrici", fino a dare origine ad una forma larvale peculiare, detta "glochidium". I glochidi, al passare di un pesce, vengono espulsi all'esterno in fitti ammassi. Tramite il margine spinescente dell'apice delle valve larvali, i glochidi possono attaccarsi alle branchie o alle pinne di un pesce e, incistatisi in tessuti molli, iniziano un periodo di vita parassitaria. Terminata questa fase, i giovani si liberano e si lasciano cadere sul fondo (CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997). La durata della vita è di almeno 5-6 anni (NAGEL & HOFFMEISTER, 1986).

Alimentazione: *M. compressa* si nutre di particelle sospese nell'acqua, filtrate tramite le branchie.

Rapporti con altre specie: la fase di vita parassitaria, a spese di pesci (CENCETTI & CASTAGNOLO, 1997), è necessaria per il completamento dello sviluppo larvale. I pesci, oltre che come fonte di nutrimento, servono alle larve per la dispersione nell'ambiente (NAGEL & BONARDO, 1991).

Cause del declino

Organismo filtratore, soggetto ad accumulare nei tessuti sostanze

tossiche, *Microcondylea compressa* è direttamente minacciata dall'inquinamento chimico delle acque, dalla distruzione degli habitat fluviali causata dalle escavazioni in alveo e dall'eccessivo prelievo delle acque, nei periodi estivi, per scopi irrigui. I vari tipi di minaccia ora elencati hanno anche un'azione indiretta, determinando la rarefazione dei pesci necessari per lo sviluppo dei glochidi.

Misure di conservazione

Delineare una strategia efficace, mirata alla conservazione delle popolazioni italiane di *Microcondylaea compressa* è abbastanza difficile, tenuto conto della loro distribuzione frammentaria. In ogni caso, considerate le esigenze ecologiche, la specie beneficerà di una buona gestione degli alvei fluviali e dei litorali lacustri, limitando il più possibile tutti gli interventi manomissione ambientale come la cementificazione e la rettificazione. A parte questo, sarebbe importante monitorare le popolazioni conosciute, in modo da seguirne l'andamento e da predisporre strategie adeguate in caso di un eventuale declino.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

ANNONI D., BIANCHI I., GIROD A. & MARIANI M., 1978. Inserimento di *Dreissena polymorpha* (Mollusca Bivalvia) nelle malacocenosi costiere del lago di Garda (Nord Italia). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 6: 7-84.

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

CASTAGNOLO L., 1980. Unionoidea. In: CASTAGNOLO, L., FRANCHINI D. & GIUSTI F.: Bivalvi (Bivalvia). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/49. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 10: 64 pp.

CASTAGNOLO C. & NAEGEL K. O., 1994. I bivalvi europei della superfamiglia Unionoidea presenti nella collezione Strobel. *Pubblicazioni del Museo di Storia Naturale Università di Parma*, 7: 60 pp.

CENCETTI E. & CASTAGNOLO L., 1997. Sistematica e distribuzione di *Microcondylaea compressa* Menke, 1828, una specie ormai [rara in Italia]. *Quaderni Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia*, 26: 115-117.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

NAGEL K. O. & BONARDO L., 1991. Cozze ... ma di fiume. *Piemonte Parchi*, 9 (44): 28-29.

NAGEL K. O. & HOFFMEISTER U., 1986. *Microcondylaea compressa* Menke, 1828 (Bivalvia: Unionidae) recovered alive in northern Italy. *Bollettino Malacologico*, 22: 251-260.

REPETTO G., 1995. Malacofauna dulcicola albese. 3. La tenuta reale di Pollenzo. Con note aggiuntive. *Alba Pompeia N.S.*, 7: 33-44.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

ZILCH A., 1967. Die Typen und Typoide des Natur-Museum Senckenberg, 39: Mollusca, Unionacea. *Archiv für Molluskenkunde*, 97: 45-154.

Unio mancus Lamarck, 1819 (Fig. 10)

Status

Considerata Not Evaluated [NE] da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996; come *Unio elongatulus*) e "Vulnerable" da WELLS & CHATFIELD (1992; come *Unio elongatulus*). In Italia: Data Deficient [DD]. Specie inserita nell'Allegato V (come *Unio elongatulus*) della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Tassonomia

Le *Unio* italiane hanno ricevuto, nel passato, trattamenti tassonomici profondamente diversi che prevedevano ora l'accettazione di numerose specie, ciascuna con moltissime sottospecie (ALZONA, 1971), ora di una sola specie, *U. elongatulus* Pfeiffer, 1825, distinta in alcune sottospecie: *U. e. elongatulus* (bacini del Tagliamento e dell'Isonzo), *U. e. turtoni* Payraudeau, 1826 (Sardegna e Corsica), *U. e. lawleyanus* Gentiluomo, 1868 (Italia peninsulare), *U. e. glaucinus* Porro, 1838 (bacini del Po e dell'Adige) ed *U. e. gargottae* Philippi, 1836 (Sicilia) (HAAS, 1969). Di recente, un'analisi genetica di alcune popolazioni italiane ha dimostrato come la maggior parte delle *Unio* italiane siano conspecifiche con *Unio mancus*, una specie originariamente descritta per la Francia. Solo quelle del bacino dell'Isonzo andrebbero attribuite ad una specie diversa: *U. pictorum* (Linnaeus, 1758) (BADINO *et al.*, 1986; NAGEL, 1995; NAGEL *et al.*, 2000).

La sostanziale uniformità genetica delle diverse popolazioni italiane di *Unio* può, forse, trovare spiegazione nel frequente ripopolamento ittico degli ambienti fluviali, mediante trasferimento di pesci e, quindi, di glochidi, da un bacino ad un altro (BADINO *et al.*, 1986; NAGEL *et al.*, 2000).

Per l'identificazione vedi CASTAGNOLO (1980) e CASTAGNOLO & NAGEL (1994).

Distribuzione

Se l'attribuzione ad *Unio mancus* fatta per le *Unio* italiane, verrà riconosciuta valida anche per le numerose altre popolazioni presenti nei corsi d'acqua dei paesi che si affacciano sul Mediterraneo (anch'esse tradizionalmente riferite al ciclo di forme dell'*U. elongatulus*), alla specie potrebbe essere riconosciuta una distribuzione di tipo mediterraneo (HAAS, 1969). In Italia, *U. mancus* è segnalato in tutti i maggiori bacini della penisola, della Sicilia e della Sardegna (ALZONA, 1971; CASTAGNOLO, 1980; CASTAGNOLO, 1995; NASELLI-FLORES *et al.*, 1996). Resta per ora escluso il bacino dell'Isonzo, nel quale, sembra presente l'*U. pictorum* (Linnaeus, 1758) (NAGEL *et al.*, 1999).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: *Unio mancus* è specie fluviale e di ambienti lentici. È frequente in acque debolmente correnti del tratto inferiore dei fiumi, nei canali, in acque stagnanti o lacustri. Tollera ampie escursioni nei parametri ambientali (NARDI, 1972a). Gli esemplari vivono in genere quasi completamente infossati nei sedimenti sabbiosi o fangosi, lasciando sporgere all'esterno la parte posteriore della conchiglia (NARDI, 1972b; NAGEL & BONARDO, 1991).

Dimorfismo sessuale: sembra che gli esemplari di sesso maschile presentino una conchiglia più allungata. Comunque, tali differenze non sembrano statisticamente significative (NARDI & BARBIERI, 1977).

Dimensioni delle popolazioni: mancano ricerche tese a valutare

con esattezza le dimensioni delle popolazioni italiane; comunque, esse appaiono, in genere, consistenti. Nel canale "Cavo Lagozzo" affluente del torrente Staffora (Rivanazzano, Pavia) è stata registrata, agli inizi degli anni '70, un elevata densità di popolazione, con circa 106 individui per mq (NARDI, 1972b).

Sex ratio: mancano dati al riguardo.

Comportamento riproduttivo: i sessi sono separati. Gli spermi liberati nell'acqua dai maschi, vengono condotti all'interno della cavità valvare delle femmine dalla corrente d'acqua inalante. Qui giunti vanno a fecondare le uova immagazzinate in apposite "tasche incubatrici" situate all'interno delle emibranchie esterne.

Sviluppo: gli embrioni subiscono le prime fasi del loro sviluppo nelle branchie, all'interno delle "tasche incubatrici", fino alla loro trasformazione in larve glochidium. I glochidium vengono espulsi all'esterno in fitti ammassi, al passare di un pesce. Tramite appendici spinescenti poste all'apice delle valve larvali, i glochidi si attaccano alle branchie o alle pinne dei pesci e, incistatisi in tessuti molli, iniziano un periodo di vita parassitaria. Dopo circa 3-6 settimane, i glochidi si trasformano in giovani che si liberano e si lasciano cadere sul fondo (NAGEL & BONARDO, 1991; NAGEL & CASTAGNOLO, 1991). La maturità sessuale è raggiunta non oltre il terzo anno di età (NARDI & BARBIERI, 1977).

Alimentazione: *Unio mancus* si nutre di materiale sospeso nell'acqua, filtrato tramite le branchie.

Rapporti con altre specie: la fase di vita parassitaria, a spese di varie specie di pesci, soprattutto ciprinidi (NAGEL & CASTAGNOLO, 1991) è necessaria per il completamento dello sviluppo larvale. I pesci, oltre che come fonte di nutrimento, servono alle larve per la dispersione nell'ambiente (NAGEL & BONARDO, 1991). Le *Unio* adulte, spesso presenti su bassi fondali e, quindi, soggette a rimanere all'asciutto durante le fasi di magra, possono essere predate dai ratti (*Rattus* spp.) (GANDOLFI & PARISI, 1972). In passato, venivano raccolte dall'uomo per vari scopi, non escluso quello alimentare.

Cause del declino

Organismo filtratore, soggetto ad accumulare nei tessuti sostanze tossiche, *U. mancus* è direttamente minacciato dall'inquinamento chimico delle acque (NAGEL & BONARDO, 1991). L'inquinamento agisce anche indirettamente, determinando la rarefazione dei pesci necessari per lo sviluppo dei glochidi. Altri fattori di rischio sono: la distruzione dell'habitat causata dalle escavazioni in alveo e l'eccessivo prelievo delle acque, nei periodi estivi, per scopi irrigui. L'integrità genetica delle singole popolazioni, infine, può essere messa a rischio dal ripopolamento dei fiumi con pesci prelevati in altri bacini italiani ed europei (BADINO *et al.*, 1986). I pesci, infatti possono veicolare glochidi di popolazioni diverse, avviando processi di introgressione.

Comunque, la discreta tolleranza all'inquinamento sia della specie, sia dei pesci ospite, ha certamente impedito un declino su larga scala.

Misure di conservazione

È necessario, prima di proporre misure di conservazione, che vengano intensificate le ricerche sullo stato attuale delle popolazioni italiane, soprattutto da un punto di vista tassonomico.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

BADINO G., SELLA G. & CELEBRANO G., 1986. Sistemi gene-enzima nello studio della differenziazione genetica di popolazioni naturali di molluschi a diversa vagilità. *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del 1° Congresso; Palermo 13-16.9.1984)*, 22: 241-258.

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

CASTAGNOLO L., 1980. Unionoidea. In: CASTAGNOLO, L., FRANCHINI D. & GIUSTI F.: Bivalvi (Bivalvia). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/49. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 10: 64 pp.

CASTAGNOLO L., 1995. Bivalvia (specie d'acqua dolce: generi 064-066, 128, 132-134). In: : MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 17 (Bivalvia, Scaphopoda): 21 pp.

CASTAGNOLO C. & NAEGEL K. O., 1994. I bivalvi europei della superfamiglia Unionoidea presenti nella collezione Strobel. *Pubblicazioni del Museo di Storia Naturale Università di Parma*, 7: 60 pp.

GANDOLFI G. & PARISI V., 1972. Predazione su *Unio pictorum* L. da parte del ratto, *Rattus norvegicus* (Berkenhout). L'Ateneo Parmense - *Acta Naturalia*, 8: 1-27.

HAAS F., 1969. Superfamilia Unionacea. Das Tierreich, 88: 663 pp.

NAGEL K. O., 1995. Testing hypotheses of dispersal and gene flow in European Unionidae. In: GUERRA A., E. ROLÁN & F. ROCHA [a cura di], *Abstracts of the Twelfth International Malacological Congress*: 38-39.

NAGEL K. O., BADINO G. & CELEBRANO G., 2000. Systematics of European naiades: a review and some new aspects. *Malacological Review*, in stampa.

NAGEL K. O. & BONARDO L., 1991. Cozze ... ma di fiume. *Piemonte Parchi*, 9(44): 28-29.

NAGEL K. O. & CASTAGNOLO L., 1991. Fish hosts for the glochidium of *Unio mancus*. *Rivista di Idrobiologia*, 30: 339-346.

NARDI P. A., 1972a. Ricerche su un ecosistema ad *Unio* del preappennino pavese, I. Aspetti demografici. *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiologia (Nuova Serie)*, 27: 159-174.

NARDI P. A., 1972b. Ricerche su un ecosistema ad *Unio* del preappennino pavese, II. Aspetti ecologici. *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiologia (Nuova Serie)*, 27: 317-359.

NARDI A. & BARBIERI F., 1977. Osservazioni sul presunto dimorfismo sessuale dei nicchi di *Unio*. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 118: 315-319.

NASELLI-FLORES L., ZAVA B. & CHEMELLO R. 1996. Molluschi delle acque interne siciliane. Segnalazione di *Unio elongatulus* C. Pfeiffer, 1825 (Bivalvia: Unionidae). *Bollettino Malacologico*, 31: 163-168.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E., 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

SPECIE PROPOSTE PER UNA RED LIST DEI MOLLUSCHI ITALIANI

Cochlostoma canestrinii (Adami, 1876)

Status

Vulnerable [VU: B1, B2b].

Tassonomia

Cochlostoma canestrinii è una delle specie più grandi e peculiari del genere *Cochlostoma*. È stato attribuito al sottogenere *Obscurella* da ZILCH (1958) e, successivamente, quando *Obscurella* è stato elevato a genere, ad un distinto sottogenere monotipico: *Canestrinia* (RAVEN, 1990). Tuttavia, non tutti gli autori concordano con tale inquadramento tassonomico (per una analisi dei problemi tassonomici relativi al genere *Cochlostoma*, vedi GIUSTI, 1971; GOFAS & BACKELJAU, 1994; MANGANELLI & GIUSTI, 1997). Per l'identificazione vedi RAVEN (1990).

Distribuzione

Entità, rara e localizzata, endemica del Monte Presolana, in Lombardia (ALZONA, 1971). La specie, durante il Pleistocene superiore (interglaciale Riss-Würm), aveva probabilmente una diffusione maggiore, come testimonia un reperto fossile a bassa quota nel bergamasco (GIROD, 1973).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie calciofila, vivente nelle anfrattuosità delle rocce o sotto i massi nelle pietraie del piano cacuminale, ad una altitudine compresa tra 1800 e 2350 m (ADAMI, 1876; EIKENBOOM, 1996).

Dimorfismo sessuale: come nelle altre specie del genere, i maschi sono riconoscibili dalle femmine per le dimensioni un poco inferiori, per la forma più tozza della conchiglia e per la colorazione viola dell'apice della spira (RAVEN, 1990).

Dimensioni delle popolazioni: probabilmente poco consistenti; indagini recenti hanno accertato, salvo una eccezione, solo colonie alquanto ridotte.

Sex ratio: il rapporto tra maschi e femmine si aggira intorno al 50%.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

È probabile che la specie sia andata incontro ad un recente declino in seguito alle raccolte effettuate da collezionisti. Esemplari viventi sono risultati, infatti, praticamente assenti nelle zone più frequentate dell'areale di distribuzione.

Misure di conservazione

È necessario introdurre normative di tutela ed inserire la specie nell'Appendice I della CITES in modo da impedire la raccolta indiscriminata ad opera di collezionisti di molluschi. È indispensabile, altresì, sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sulla loro ecologia e su altri eventuali fattori di rischio.

Bibliografia

ADAMI G. B., 1876. Molluschi terrestri e fluviatili viventi nella valle dell'Oglio ossia nelle Valli Camonica, di Scalve e di Borlezza spettanti alle provincie di Brescia e Bergamo raccolti e classificati da G. Batt. Adami Capitano della 13.ª Compagnia Alpina. *Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali Residente in Padova*, 5: 7-91.

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

EIKENBOOM J., 1996. Een verslag van 10 Jaar Landslakken verzamelen in Italië. *De Kreukel (Amsterdam)*, 32: 61-106

GIROD A., 1973. La malacofauna della breccia ossifera pre-würmiana di Zandobbio (Bergamo). *Natura (Milano)*, 64: 57-93.

GIUSTI F., 1971. Primo contributo alla revisione del genere *Cochlostoma* Jan e descrizione di *Toffolettia* n. gen. Notulae malacologicae XIII. (Gastropoda Prosobranchia Cyclophoridae). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 112: 353-379.

GOFAS S. & BACKELJAU T., 1994. *Cochlostoma gigas* spec. nov. (Gastropoda: Cyclophoroidea) de los Pireneos. *Iberus*, 12: 45-54.

MANGANELLI G. & GIUSTI F., 1997. Cochlostomatid prosobranchs from the early Pliocene of Balze di Caspreno near Siena, central Italy. *Bollettino della Società Paleontologia Italiana*, 35: 199-211.

RAVEN J. G. M., 1990. A revision of *Obscurella* Clessin, 1889 (Gastropoda Prosobranchia: Cyclophoridae). *Basteria*, 54: 17-62.

ZILCH A., 1958. Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 21: Mollusca, Cyclophoridae, Craspedopominae-Coclostominae. *Archiv für Molluskenkunde*, 87: 53-76.

Renea bourguignatiana Nevill, 1880

Status

Vulnerable [VU: D2]; considerato Vulnerable/D2 da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996).

Tassonomia

Renea bourguignatiana, descritta come fossile pleistocenico per le brecce di Mentone (Liguria), è stata trovata vivente solo recentemente (BOETERS *et al.*, 1989; una precedente segnalazione di BODON & BOATO, 1987, è, invece, da attribuire ad un'altra specie simile, descritta successivamente: *R. paillona* Boeters, Gittenbeger & Subai, 1989 (BODON *et al.*, 1995). Per l'identificazione vedi BOETERS *et al.* (1989).

Distribuzione

Entità, rara e localizzata, endemica della Liguria occidentale (BOETERS *et al.* 1989; BODON *et al.*, 1995). Una popolazione è accertata per la bassa Val Roia, presso Ventimiglia, in Liguria (BOETERS *et al.*, 1989). Un'altra popolazione è presente nella bassa Val Bevera, ma essendo stata individuata tramite un nicchio raccolto nei detriti fluitati, non se ne conosce l'esatta localizzazione.

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie calciofila, vivente nella lettiera di formazioni a

latifoglie, in luoghi moderatamente umidi.

Dimorfismo sessuale: sconosciuto.

Dimensioni delle popolazioni: l'unica popolazione nota presenta una discreta consistenza numerica. Essa, tuttavia, appare estremamente localizzata.

Sex ratio: sconosciuto.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

L'attuale assenza di *Renea bouguignatiana* nell'area prossima al confine francese, dove è stata accertata la presenza della sola *R. paillona*, lascia supporre una contrazione dell'areale originario, per cause climatiche o per competizione interspecifica. Da segnalare il fatto che l'area della Val Roia in cui è localizzata è minacciata da sviluppo edilizio, e la bassa Val Bevera è stata oggeto di recenti interventi che hanno comportato la totale distruzione dell'ambiente ripariale.

Misure di conservazione

È necessario sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sulla loro ecologia e sui fattori di rischio che la riguardano. É indispensabile, comunque, tutelare la piccola area dove la specie è stata rintracciata vivente in Val Roia.

Bibliografia

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

BODON M. & BOATO A., 1987. A living fossil from Western Liguria: *Renea (Renea) bourguignatiana* Nevill 1880 (Prosobranchia: Aciculidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 117: 151-157.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

BOETERS H. D., GITTENBERGER E. & SUBAI P., 1989. Die Aciculidae (Mollusca: Gastropoda Prosobranchia). *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 252: 1-234.

Melanopsis etrusca Brot, 1862 (Fig. 11)

Status

Vulnerable [VU: B1, B2c, B2d].

Tassonomia

L'inquadramento tassonomico delle *Melanopsis* italiane è ancora molto incerto. Tradizionalmente sono state assegnate ad una sottospecie endemica di *Melanopsis dufourii* Férussac, 1823 (ALZONA, 1971). Quest'ultima specie, secondo alcuni autori (BROWN, 1980; VAN DAMME, 1984), sarebbe, al pari di numerose altre descritte per l'area mediterranea, una semplice forma di *M. praemorsa* (Linnaeus, 1758). Più di recente, GLAUBRECHT (1993, 1996) si discosta un po' da questa interpretazione, giungendo a riconoscere *M. praemorsa* come una superspecie comprendente tutte le diverse entità dell'area mediterranea, tra cui *M. etrusca* Brot, 1862, dell'Italia centrale (riportata da Glaubrecht, per sbaglio, anche per le Isole Baleari). Tuttavia, la sua revisione presenta alcuni aspetti controversi tra cui il fatto di non aver chiaramente indicato quali siano le singole entità specifiche riferite alla superspecie *M. praemorsa* e quali i loro caratteri distintivi.

Negli stessi anni, un'analoga ricerca sulle *Melanopsis* del Mediterraneo occidentale, svolta da ALTABA (1991, 1998), è arrivata a conclusioni simili a quelle di Glaubrecht per quanto concerne lo status delle *Melanopsis* italiane. I suoi risultati, ancora in fase di pubblicazione, dimostrano che le *Melanopsis* italiane sono differenziate geneticamente da tutte le altre. Per l'identificazione vedi CIANFANELLI *et al.* (1991) e GLAUBRECHT (1993, 1996).

Distribuzione

Le *Melanopsis* hanno avuto un'ampia diffusione nel Mediterraneo e nella Paratetide durante il Miocene superiore in coincidenza con la regressione marina del Messiniano superiore (BANARESCU, 1990-95; GLAUBRECHT, 1993). Con la trasgressione pliocenica, sparse popolazioni sono sopravvissute in ambienti costieri, spingendosi da qui a colonizzare vari bacini idrografici anche interni. Attualmente, il gruppo è diffuso in tutto il Nord Africa e il Medio Oriente (Marocco, Algeria, Tunisia, Arabia Saudita, Egitto limitatamente al Sinai, Israele, Siria, Giordania, Libano, Turchia, Iraq, Iran). In Europa centro-meridionale, le popolazioni si presentano più rarefatte e, sovente, legate ad ambienti termali (Italia centrale, Spagna centro e sud-occidentale, isole Baleari comprese, Ungheria, Romania, Bulgaria, Grecia insulare e peninsulare, Cipro, Russia limitatamente al Caucaso).

M. etrusca è endemica delle acque termali della Maremma Toscana, ed attualmente presente in otto stazioni della fascia costiera compresa tra Campiglia Marittima (LI) e Roselle (GR) (CIANFANELLI *et al.*, 1991; BODON *et al.*, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: la specie vive in corsi d'acqua alimentati da acque termali, a temperature che variano tra 18 e 44 C°. La densità di popolazione tende a decrescere con l'allontanamento dalla scaturigine (CIANFANELLI *et al.*, 1991).

Dimorfismo sessuale: sconosciuto

Dimensioni delle popolazioni: le popolazioni sono estremamente localizzate ma piuttosto numerose.

Sex ratio: sconosciuta.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: è nota l'ovoviviparità.

Alimentazione: alghe, batteri e detriti organici freschi o in decomposizione.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

All'inizio del secolo, la specie era presente in almeno undici stazio-

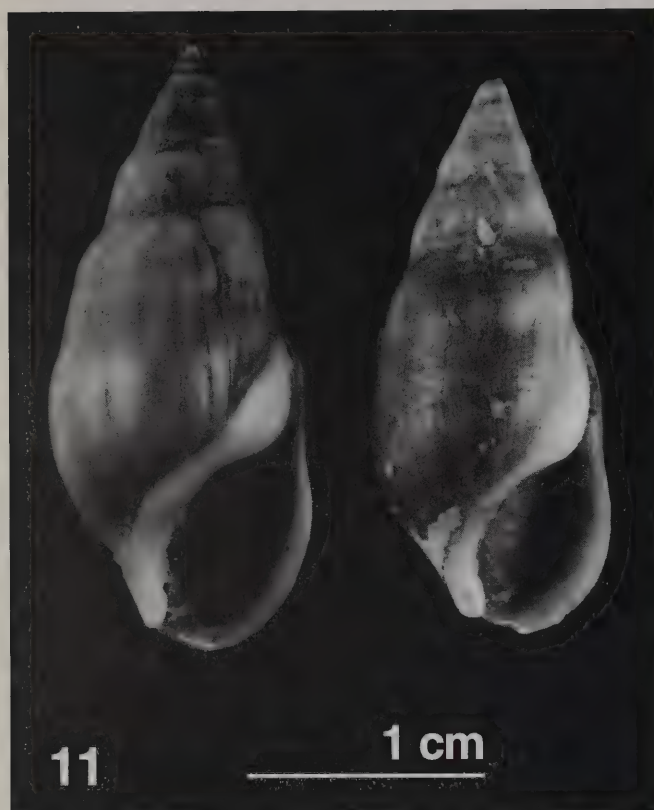



Fig. 11. *Melanopsis etrusca*, una specie di acque termali con distribuzione molto ridotta.

ni, oggi ridotte ad otto. Ciò è da mettere in relazione sia con lo sfruttamento minerario che ha prodotto l'abbassamento delle falde freatiche o il loro inquinamento, sia, in un caso, con l'imbrigliamento delle acque (CIANFANELLI *et al.*, 1991)

Misure di conservazione

È necessario introdurre norme di tutela mirate alla protezione della specie e del suo habitat (una delle più importanti stazioni, il Lago dell'Accesa, è incluso nella RETE NATURA 2000: no IT5190005). Alcune popolazioni viventi in acque termali che subiscono un limitato sfruttamento per uso terapeutico o per svago non sembrano aver subito significative compromissioni. Altre sorgenti, sfruttate per scopi irrigui, rischiano l'imbrigliamento.

Bibliografia

ALTABA C. R., 1991. *Phylogeny and biogeography of melanopsid snails in the Western Mediterranean region*. 386 pp. PhD. Thesis, University of Pennsylviana, Philadelphia.

ALTABA C. R., 1998. Testing vicariance: melanopsid snails and Neogene tectonics in the Western Mediterranean. *Journal of Biogeography*, 25: 541-551.

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

BANARESCU P. 1990-95. *Zoogeography of fresh waters*, 1: 1-512 (1990), 2: 513-1092 (1992), 3: 1093-1617 (1995). AULA-Verlag, Wiesbaden.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

BROWN D. S., 1980. *Freshwater snails of Africa and their medical importance*. x + 487 pp.; London.

CIANFANELLI S., TALENTI E. & CALCAGNO M., 1991 Le stazioni di *Melanopsis dufouri* Ferussac, 1823 (Gasteropoda Prosobranchia) in Italia. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, 10: 59-76.

GLAUBRECHT M., 1993. Mapping the diversity: geographical distribution of the freshwater snail *Melanopsis* (Gastropoda: ? Cerithioidea: Melanopsidae) with focus on its systematics in the Mediterranean Basin. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 90: 41-97.

GLAUBRECHT M., 1996. Evolutionsökologie und Systematik am Beispiel von Süss-und Brackwasserschnecken (Mollusca: Caenogastropoda: Cerithoidea). Ontogenese-Strategien, paläontologishe Befunde und Historishe Zoogeographie. 499 pp.; Leiden.

VAN DAMME D., 1984. The freshwater molluscs of northern Africa. distribution, biogeography and paleontology. *Developments in Hydrobiology*, 25, 164 pp.

Pseudamnicola lucensis (Issel, 1866)

Status

Vulnerable [VU: D2].

Tassonomia

Sebbene *Pseudamnicola lucensis* sia, attualmente, ritenuta una specie valida (BODON *et al.*, 1995), le differenze anatomiche rispetto a *P. moussonii* (Calcara, 1841) sono piuttosto modeste (GIUSTI, 1976). Non si può, quindi, escludere che *P. lucensis* rappresenti una sottospecie o, più semplicemente, una popolazione un po' caratterizzata di *P. moussoni*.

Per l'identificazione vedi GIUSTI & PEZZOLI (1980).

Distribuzione

La specie è nota solo per le acque termali di Bagni di Lucca (Toscana) (ISSEL, 1866; DE STEFANI, 1883-84; PEZZOLI, 1988; BODON *et al.*, 1995). Citazioni per altre località italiane (BOETERS, 1971; RADOMAN, 1977) sono da attribuire a *Pseudamnicola moussonii*, mentre quelle per altri paesi europei (ALONSO, 1975; VIDAL ABARCA & SUAREZ, 1985) sono da ritenere errate.

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive in un piccolo ruscello alimentato da acque termali, ad una temperatura di 28°C.

Dimorfismo sessuale: sconosciuto.

Dimensioni delle popolazioni: attualmente è nota un'unica popolazione, estremamente localizzata, la cui consistenza numerica non è nota con precisione.

Sex ratio: sconosciuto.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.
Sviluppo: sconosciuto.
Alimentazione: sconosciuta.
Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

La probabile scomparsa di altre popolazioni della zona è da porre in relazione allo sfruttamento delle acque termali.

Misure di conservazione

È necessario sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sullo status tassonomico della specie, sulla consistenza e distribuzione delle popolazioni e sulla loro ecologia. Nel frattempo, sarebbe opportuno tutelare il piccolo ruscello termale nel quale la specie è insediata.

Bibliografia

ALONSO M. R., 1975. Moluscos terrestres y dulceacuicolas de la Depresion de Granada (España) y sus alrededores. *Cuadernos de Ciencias biologicas Universidad de Granada*, 4: 125-157.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

BOETERS H. D., 1971. *Pseudamnicola* Paulucci, 1878 und *Mercuria* n. gen. (Prosobranchia, Hydrobiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 101: 175-181.

DE STEFANI C., 1883-84. Molluschi viventi nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nell'Appennino adiacente. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, 9: 11-192 (1883) 193-253 (1884), 1 tavola non numerata.

GIUSTI F., 1976. Notulae Malacologicae, XXIII. I molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova specie (Studi sulla Riserva naturale dell'Isola di Montecristo, IV). *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 5: 99-355.

GIUSTI F. & PEZZOLI E., 1980. Gasteropodi 2. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/47. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 8: 67 pp.

ISSEL A., 1866. Dei molluschi raccolti nella Provincia di Pisa. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali*, 2 (1): 36 + [2] pp.

PEZZOLI E., 1988. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: secondo aggiornamento per il settentrione e proseguimento per l'Italia appenninica: IX - Regione Toscana; X - Regioni Marche ed Umbria. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 15: 65-103.

RADOMAN P., 1977. Hydrobiidae auf der Balkanhalbinsel und in Kleinasien. *Archiv für Molluskenkunde*, 107: 203-223.

VIDAL ABARCA C. & SUAREZ M. L., 1985. Lista faunística y bibliográfica de los moluscos (Gastrópoda & Bivalvia) de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Listas de la flora y fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica*, 2, 190 pp.

Orientalina callosa (Paulucci, 1881)

Status

Data Deficient [DD].

Tassonomia

Questa specie, descritta da PAULUCCI (1881), è stata ritrovata solo recentemente. Lo studio anatomico ha consentito di convalidarne la validità e di effettuarne l'assegnazione al genere *Orientalina* (BODON *et al.*, 1992). Per l'identificazione vedi BODON *et al.* (1992).

Distribuzione

La specie è nota solo per pochi siti delle provincie di Pescara e de L'Aquila, in Abruzzo (BODON *et al.*, 1992, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive in sorgenti che sgorgano da substrati calcarei, ad una altitudine compresa tra 550 e 1100 m ca.

Dimorfismo sessuale: mediamente i maschi presentano dimensioni un poco inferiori rispetto alle femmine.

Dimensioni delle popolazioni: attualmente sono note solo quattro popolazioni, di variabile consistenza numerica.

Sex ratio: il rapporto tra maschi e femmine si aggira intorno al 50%.
Comportamento riproduttivo: sconosciuto.
Sviluppo: sconosciuto.
Alimentazione: sconosciuta.
Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Non si hanno dati al riguardo di un recente o passato declino. Tuttavia, è da tenere presente che la captazione di alcune tra le maggiori sorgenti dell'area ha sottratto habitat disponibili per la specie.

Misure di conservazione

Pur rimanendo necessario avere informazioni più dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sulla loro ecologia e sui fattori di rischio che le riguardano, sarebbe importante tutelare, sin da ora, i pochi siti dove la specie è attualmente insediata.

Bibliografia

BODON M., GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1992. *Amnicola callosa* Paulucci, 1881, redescribed and assigned to *Orientalina* Radoman, 1978, a genus new for the Italian fauna (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae). *Journal of Molluscan Studies*, 58: 83-92.

BODON M., MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia): 60 pp.

PAULUCCI M., 1881 Contribuzione alla Fauna malacologica italiana. Specie raccolte dal Dott. G. Cavanna negli anni 1878, 1879, 1880, con elenco delle conchiglie Abruzzesi, e descrizione di due nuove *Succinea*. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, 7: 69-180, tavv. 1bis-5.

Pyrgula annulata (Linnaeus, 1758) (Fig. 12)

Fig. 12. *Pyrgula annulata*, vivente nei laghi dell'Italia settentrionale, è in declino per l'eutrofizzazione delle acque.

Status
Not Evaluated [NE]. In Italia: Vulnerable [VU: A1c].

Tassonomia
Sulla base di modeste differenze conchiliari e radulari, SCHÜTT (1968) ha assegnato le popolazioni balcaniche ad una sottospecie a sé stante: *Pyrgula annulata dalmatica* Schütt, 1968, di incerto valore.
Per l'identificazione vedi GIUSTI & PEZZOLI (1980).

Distribuzione
Oltre che per la Dalmazia e l'Albania, la specie è nota per i laghi prealpini compresi tra il Lago di Endine ed il Lago di Garda e, per la Pianura Padana, nel bergamasco, nel bresciano, nel cremonese e nel mantovano (ALZONA, 1971; FRANCHINI & FRANCHINI, 1996; GIROD, 1972; RADOMAN, 1983; PEZZOLI, 1988, 1996; PEZZOLI *et al.*, 1990; DHORA & WELTER-SCHULTES, 1996). La colonizzazione di alcuni laghi del Trentino, a nord del Lago di Garda, è avvenuta nella prima metà del '900 (PIERSANTI, 1932). L'arrivo nel Lago di Ledro, databile attorno agli anni '50, è dovuto all'immissione di acque del Lago di Garda, sfruttate a scopo idroelettrico (GIROD, 1972). È nota, come fossile quaternario, per il Lazio (SETTEPASSI & VERDEL, 1965).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive soprattutto in ambienti lacustri, su fondali a granulometria fine. La sua presenza in risorgive e nei sistemi idrici ad esse collegati è occasionale (GIROD, 1972; GIROD & PEZZOLI, 1971; PEZZOLI *et al.*, 1990).

Dimorfismo sessuale: sconosciuto.

Dimensioni delle popolazioni: nel Lago di Garda sono state riscontrate densità molto variabili, fino ad un massimo di 1216 esemplari/mq (ANNONI *et al.*, 1978). Nella prima metà del '900, le popolazioni dei laghi del Trentino erano costituite da un notevole numero di individui (PIERSANTI, 1932).

Sex ratio: sconosciuto.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

La scomparsa di alcune popolazioni (ad esempio quelle del Lago di Endine, del Lago d'Idro e dei laghi di Mantova), o la rarefazione di altre (Lago d'Iseo e Lago di Garda) è, verosimilmente, da porre in relazione con l'alterazione delle condizioni ambientali e, in particolare, con l'eutrofizzazione. Non si hanno molti dati recenti sullo stato delle popolazioni dei laghi del Trentino; anche in alcuni di questi, però, la specie sembra scomparsa o molto rara.

Misure di conservazione

Oltre a sviluppare la ricerca, in modo da raccogliere informazioni più dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sulla ecologia della specie e sui più significativi fattori di rischio che la riguardano, è necessario perseguire interventi di risanamento per migliorare le condizioni delle acque lacustri e, particolarmente, ridurre il fenomeno dell'eutrofizzazione.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

ANNONI D., BIANCHI I., GIROD A. & MARIANI M., 1978. Inserimento di *Dreissena polymorpha* (Mollusca Bivalvia) nelle malacocenosi costiere del lago di Garda (Nord Italia). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 6: 7-84.

DHORA DH. & WELTER-SCHULTES F. W., 1996. List of species and atlas of the non-marine molluscs of Albania. *Schriften zur Malakozoologie*, 9: 90-197.

FRANCHINI D.A. & FRANCHINI C., 1996. Molluschi d'acqua dolce nelle torbe del Busatello. Ricerche stratigrafiche. *Bollettino Malacologico*, 32: 11-16.

GIROD A., 1972. Les mollusques lacustres des couches sedimentaires post-Würmiennes du lac de Ledro. Haliotis, 2: 25-35.

GIROD A. & PEZZOLI E., 1971. Nota sui molluschi dulcicoli dei sistemi idrici di Castelgoffredo (Mantova). *Natura (Milano)*, 62: 359-368.

GIUSTI F. & PEZZOLI E., 1980. Gasteropodi 2. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/47. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 8: 67 pp.

PEZZOLI E., 1988. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: secondo aggiornamento per il settentrione e proseguimento per l'Italia appenninica: IX - Regione

Toscana; X - Regioni Marche ed Umbria. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 15: 65-103.

PEZZOLI E., 1996 - I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni. Sesto aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 21: 63-102.

PEZZOLI E., LAVORANO S., MARIANI M., MERICO P. & RONCHETTI P., 1990. I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni. IV aggiornamento ("I Fontanili" e le "Risorgive" dell'area padana). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 17: 15-54.

PIERSANTI C., 1932. La diffusione di *Pyrgula annulata* Mühlf. nella valle del Sarca ed in alcune zone limitrofe. *Studi Trentini di Scienze Naturali diretti dal Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina*, 13: 249-251

RADOMAN P., 1983. Hydrobioidea a superfamily of Prosobranchia. I. Systematics. *Serbian Academy of Sciences and Arts Monographs Department of Sciences*, 57: 1-256.

SETTEPASSI F. & VERDEL U., 1965. Continental Quaternary Mollusca of lower Liri valley (Southern Latium). *Geologica Romana*, 4: 369-452.

SCHÜTT H., 1968. Über *Pyrgula annulata* (Linnaeus). *Archiv für Molluskenkunde*, 98: 65-68.

Aplexa hypnorum (Linnaeus, 1758) (Fig. 13)

Status

Not Evaluated [NE]. In Italia: Data Deficient [DD].

Fig. 13. *Aplexa hypnorum*, un gasteropode di acque lentiche, è andata incontro ad una certa rarefazione, ma non si hanno notizie sicure per una valutazione dello stato globale delle popolazioni italiane.

Tassonomia

Aplexa hypnorum è l'unica specie europea del genere.

Per l'identificazione vedi GIROD *et al.* (1980) e FALKNER (1990).

Distribuzione

La specie è stata usualmente considerata oloartica (FRÖMMING, 1956; ZILCH & JAECKEL, 1962; CLARKE, 1973, 1981). Nel caso, tuttavia, sia confermata l'attribuzione delle popolazioni nord-americane ad una specie distinta, *A. elongata* (Say, 1821) (BURCH, 1989), la distribuzione diverrebbe di tipo euro-asiatico. In Europa è diffusa in quasi tutti i paesi (WILLMANN & PIEPER, 1978). In Italia è stata citata per le regioni settentrionali, per la Toscana, il Lazio e la Campania (ALZONA, 1971; GIROD *et al.*, 1980). Segnalazioni relativamente recenti sono sporadiche e riguardano poche località circoscritte del Piemonte (REPETTO, 1985), della Lombardia (BIANCHI *et al.*, 1978), del Veneto (MARCUZZI *et al.*, 1970; CESARI & ORLANDINI, 1984; DECET & FOSSA, 1993), dell'Emilia-Romagna (COSSIGNANI & COSSIGNANI, 1995) e della Campania (SACCHI & GIROD, 1968); tra queste solo due sono documentate con certezza (CESARI & ORLANDINI, 1984; REPETTO, 1985).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive soprattutto su fondali fangosi di ambienti lacustri acquitrinosi o di piccole pozze e fossati con densa vegetazione, in particolare se caratterizzati da acque pure (FRÖMMING, 1956; WILLMANN & PIEPER, 1978; GIROD *et al.*, 1980; CESARI & ORLANDINI, 1984; REPETTO, 1985). Spesso sopravvive in ambienti temporanei, superando il periodo di siccità immersa nel fango.

Dimorfismo sessuale: *Aplexa hypnorum*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: in alcuni località la specie risulta comune. Centinaia di esemplari possono essere presenti in biotopi di limitate dimensioni (CESARI & RATTI, 1978; CESARI & ORLANDINI, 1984; REPETTO, 1985).

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. Le uova sono deposte, riunite in gruppi di 6-20, in masserelle gelatinose attaccate a piante acquatiche o ad altri substrati (FRÖMMING, 1956; ADAM, 1960; PIECHOCKI, 1975; GIROD *et al.*, 1980).

Sviluppo: la schiusa delle uova avviene dopo circa due settimane dalla deposizione e gli esemplari raggiungono la maturità sessuale in 18-24 mesi (ADAM, 1960; GIROD *et al.*, 1980).

Alimentazione: si nutre soprattutto di detrito (REAVELL, 1980).

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

In Italia, questa specie risulta in diminuzione per la scomparsa di aree umide. É indicativo, a questo riguardo, come alcune delle popolazioni segnalate in anni recenti siano già scomparse a causa di interventi antropici (CESARI & ORLANDINI, 1984; REPETTO, 1985). Rimane, tuttavia, difficile delineare un quadro globale delle popolazioni italiane per la difficoltà d'interpretare molte segnalazioni senza un preliminare laborioso controllo sui materiali storici (è possibile, infatti, che vi sia confusione con altre specie).

Misure di conservazione

Allo stato presente, mancano notizie dettagliate sulla distribuzione

italiana della specie e sulla consistenza delle singole popolazioni. In ogni caso, se la causa principale del declino è la scomparsa delle aree umide, tutte le azioni intraprese per la tutela di questi biotopi avranno, potenzialmente, effetti positivi.

Bibliografia

ADAM W., 1960. Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles. *Faune de Belgique*, 402 pp.; Bruxelles.

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

BIANCHI I., GIROD A., MARIANI M. & TORCHIO, 1978 M.. I laghi di Ganna e di Ghirla (Varese). In: ANNONI D., BARLETTA G., BIANCHI I., BONA E., GIROD A., MARIANI M. & TORCHIO M., La malacofauna di alcuni laghi insubrici minori. *"Natura Bresciana" Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 15: 104-111.

BURCH J. B., 1989. *North American freshwater snails*. 365 pp.; Hamburg, Michigan, U.S.A.

CESARI P. & ORLANDINI M., 1984. Il bosco di Carpenedo (Venezia) - 2° Notule corologiche e sistematiche sulla malacofauna di un ambiente relitto dell'entroterra veneziano. *Società Veneziana di Scienze Naturali Lavori*, 9: 131-176.

CESARI P. & RATTI E., 1978. Gli ambienti d'acqua dolce dell'entroterra veneziano. *Società Veneziana di Scienze Naturali Lavori*, 3 (Supplemento): 7-28.

CLARKE A. H., 1973. The freshwater molluscs of the Canadian interior basin. *Malacologia*, 13: 1-509.

CLARKE A. H., 1981. *The freshwater molluscs of Canada*. 446 pp. Ottawa.

COSSIGNANI T. & COSSIGNANI V., 1995. Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane. *L'informatore Piceno, Ancona*, 208 pp.

DECET F. & FOSSA I., 1993. Molluschi d'acqua dolce della provincia di Belluno. *Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze dell'Università di Cagliari*, 63: 221-238.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

FRÖMMING E., 1956. *Biologie der mitteleuropäischen Süsswasserschnecken*. 313 pp.; Berlin.

GIROD A., BIANCHI I. & MARIANI M., 1980. Gasteropodi 1. (Gastropoda: Pulmonata; Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatidae). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/44. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 7: 86 pp.

MARCUZZI G., MORISI A. & LO CASTO E., 1970. Elenco dei molluschi terrestri e d'acqua dolce del Veneto. *Memorie dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti Classe di Scienze Fisiche Matematiche e Naturali*, 33: 1-74.

PIECHOCKI A., 1975. Beobachtungen über dem Bau von Laichen und die Fortpflanzung von Süsswasserschnecken aus den Familien: Physidae, Lymnaeidae und Planorbidae. *Fragmenta Faunistica (Warsaw)*, 20: 223-232.

REAVELL P. E., 1980. A study of the diets of some British freshwater gastropods. *Journal of Conchology*, 30: 253-271.

REPETTO G., 1985. Malacofauna dulcicola albese. 2 - Le sorgenti del Belbo. *Alba Pompeia N.S.*, 6: 15-22.

SACCHI C. F. & GIROD A., 1968. I molluschi d'acqua dolce di alcune stazioni presso Terracina. Ricerche ecologiche e faunistiche. *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiologia (Nuova Serie)*, 23: 5-32.

WILLMANN R. & PIEPER H., 1978. Gastropoda. In: ILLIES J. [a cura di], *Limnofauna Europaea*: 118-134; Stuttgart, New York, Amsterdam.

ZILCH A. & JAECKEL S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Segmentina nitida (Müller, 1774)

Status

Not Evaluated [NE]; ritenuta "Of Special Concern" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Data Deficient [DD].

Tassonomia

Segmentina nitida è l'unica specie europea del genere.

Per l'identificazione vedi GIROD *et al.* (1980) e FALKNER (1990).

Distribuzione

La specie ha una distribuzione euro-asiatica (ZILCH & JAECKEL, 1962). In Europa è diffusa in quasi tutte le regioni, ad eccezione di quelle più settentrionali (WILLMANN & PIEPER, 1978). In Italia, è stata citata per le regioni del nord e del centro (ALZONA, 1971; GIROD *et al.*, 1980). Recenti segnalazioni (molte delle quali andrebbero verificate) sono sporadiche e riguardano pochi siti in Lombardia (ANNONI *et al.*, 1978; GIROD & PEZZOLI, 1971; SARACENI, 1971; BIANCHI *et al.*, 1975, 1978; BONA, 1976), in Trentino (GIROD, 1972), in Veneto (MINELLI & TREVISANELLO, 1985), in Friuli (MATTASSI *et al.*, 1990) e in Emilia-Romagna (BORETTI *et al.*, 1994; COSSIGNANI & COSSIGNANI, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive soprattutto in ambienti lentici, come stagni, paludi, acque laminari, marcite o risaie, canali d'irrigazione, caratterizzati da acque dure, abbastanza pulite e limpide, preferibilmente con notevole vegetazione. Nei laghi colonizza gli scanni ricoperti da elofite. Sopporta periodi di relativa siccità, infossandosi nel fango (ANNONI *et al.*, 1978; GIROD *et al.*, 1980; WELLS & CHATFIELD, 1992).

Dimorfismo sessuale: *Segmentina nitida*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: non sono disponibili dati dettagliati al riguardo. Generalmente, la specie è stata segnalata in pochi esemplari; in alcuni casi è stata citata come dominante in particolari malacocenosi (BIANCHI *et al.*, 1978).

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: pochi dettagli disponibili. Le uova sono deposte durante l'estate, in gruppi di 3-16, all'interno di capsule ovigere di forma variabile (FRÖMMING, 1956; PIECHOCKI, 1975; GIROD *et al.*, 1980).

Sviluppo: la schiusa avviene dopo 10-12 giorni; non è noto quanto tempo sia necessario per lo sviluppo (GERMAIN, 1931).

Alimentazione: si nutre di alghe verdi, di *Lemna* e di vegetazione marcescente (GIROD *et al.*, 1980).

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Segmentina nitida è considerata in declino, principalmente per la scomparsa o l'alterazione dell'habitat. Si ritiene, tuttavia, che anche l'eutrofizzazione dei corpi idrici e l'inquinamento chimico causato da fertilizzanti e pesticidi possano giocare un certo ruolo (WELLS & CATFIELD, 1992).

Misure di conservazione

Allo stato, mancano dati sicuri sulla distribuzione italiana della specie e sulla consistenza delle singole popolazioni. Se, come nel caso di *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758), la causa principale del declino è la scomparsa delle aree umide, tutte le azione finalizzate alla tutela di questi biotopi avranno, potenzialmente, effetti positivi sulla specie.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

ANNONI D., BIANCHI I., GIROD A. & MARIANI M., 1978. Inserimento di *Dreissena polymorpha* (Mollusca Bivalvia) nelle malacocenosi costiere del lago di Garda (Nord Italia). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 6: 7-84.

BIANCHI I., FREDDI A., GIROD A. & MARIANI M., 1975. Considerazioni faunistiche e dinamiche di popolazione di alcuni molluschi viventi nei fontanili lombardi. *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiologia (Nuova Serie)*, 30: 177-205.

BIANCHI I., GIROD A. & MARIANI M. & TORCHIO M., 1978. Il Lago Di Montorfano (Como). In: ANNONI D., BARLETTA G., BIANCHI I., BONA E., GIROD A., MARIANI M. & TORCHIO M., La malacofauna di alcuni laghi insubrici minori. *"Natura Bresciana" Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 15: 111-114.

BONA E., 1976. Indagine sulla malacofauna degli stagni di Biandronno e Arcisate in provincia di Varese. In: FRANCHINI D. [a cura di], *Simposio sui molluschi terrestri e dulcicoli dell'Italia Settentrionale (Società Malacologica italiana. Lavori del Simposio tenuto a Mantova nei giorni 10 e 11 maggio 1975)*: 47-51; Mantova.

BORETTI G., GILLI L., MARMIROLI N., MIRI C. & STORCHI M., 1994. I fontanili di Corte Valle Re. Una riserva naturale orientata. *Regione Emilia Romagna, Studi e Documentazioni*, 45, 224 pp.

COSSIGNANI T. & COSSIGNANI V., 1995. *Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane*. L'informatore Piceno, Ancona, 208 pp.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

FRÖMMING E., 1956. *Biologie der mitteleuropäischen Süsswasserschnecken*. 313 pp.; Berlin.

GERMAIN L., 1931. Mollusques terrestres et fluviatiles. Deuxième partie. *Faune de France*, 22: 478-897 + ix-xiv.

GIROD A., 1972. Les mollusques lacustres des couches sedimentaires post-Würmiennes du lac de Ledro. *Haliotis*, 2: 25-35.

GIROD A., BIANCHI I. & MARIANI M., 1980. Gasteropodi 1. (Gastropoda: Pulmonata; Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatidae). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/44. Guide per il Ricoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, 7: 86 pp.

GIROD A. & PEZZOLI E., 1971. Nota sui molluschi dulcicoli dei sistemi idrici di Castelgoffredo (Mantova). *Natura (Milano)*, 62: 359-368.

MATTASSI G., FRANCHI M. & CACCIN P., 1990. La qualità delle acque superficiali della Bassa Friulana. *Unità Sanitaria Locale 8 Bassa Friulana*, 139 pp., 1 carta.

MINELLI A. & TREVISANELLO E., 1985. Considerazioni sulla fauna legata alle macrofite in un tratto del fiume Sile (Italia nordorientale). *Società Veneziana di Scienze Naturali Lavori*, 10: 79-96.

PIECHOCKI A., 1975. Beobachtungen über dem Bau von Laichen und die Fortpflanzung von Süsswasserschnecken aus den Familien: Physidae, Lymnaeidae und Planorbidae. *Fragmenta Faunistica (Warsaw)*, 20: 223-232.

SARACENI C., 1971. I molluschi del fiume Bardello. *Natura (Milano)*, 62: 403-404.

WILLMANN R. & PIEPER H., 1978. Gastropoda. In: ILLIES J. [a cura di], *Limnofauna Europaea*: 118-134; Stuttgart, New York, Amsterdam.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

ZILCH A. & JAECKEL S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Chondrina oligodonta (Del Prete, 1879) (Fig. 5)

Status

Vulnerable [VU: D2].

Tassonomia

Descritta come varietà di *Chondrina avenacea* (Bruguiére, 1792) è stata ritenuta, talvolta, una sottospecie (ALZONA, 1971) o un sinonimo di quest'ultima (GIUSTI & MAZZINI, 1971). Solo di recente è stata considerata una specie distinta (GITTENBERGER, 1973; MANGANELLI et. al., 1995).

Per l'identificazione vedi GITTENBERGER (1973).

Distribuzione

Specie endemica delle Alpi Apuane, presente in poche località (DE STEFANI, 1883-84; LANZA, 1997).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie rupicola, vivente sulle pareti calcaree, ad altitudini comprese tra 150 e 1500 metri.

Dimorfismo sessuale: *Chondrina oligodonta*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: specie molto rara con popolazioni poco consistenti e assai localizzate.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: talvolta convive con *Chondrina avenacea*. È probabile che le due specie, avendo le medesime esigenze ecologiche, si trovino in competizione.

Cause del declino

Non si hanno dati precisi in merito ad un passato o recente

declino della specie. Tuttavia, lo sfruttamento delle cave di marmo, soprattutto nella zona di Torano, sta causando un'alterazione ambientale talmente massiccia e distruttiva da rappresentare una preoccupante minaccia alla sopravvivenza della specie in questa località.

Misure di conservazione

L'areale della specie è parzialmente compreso nel Parco Regionale delle Alpi Apuane. Una delle localita dove la specie è stata raccolta recentemente (Torano), situata proprio ai confini del Parco è minacciata dall'attività estrattiva che difficilmente potrà essere limitata o sospesa. Per disporre di un quandro più realistico sullo status della specie è necessario raccogliere informazioni sulla consistenza, sulla distribuzione, sull'ecologia e sugli eventuali fattori di rischio che interessano le altre popolazioni.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

DE STEFANI C., 1883-84. Molluschi viventi nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nell'Appennino adiacente. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, 9: 11-192 (1883) 193-253 (1884), 1 tavola non numerata.

GITTENBERGER E., 1973. Beiträge zur Kenntnis der Pupillacea. III. Chondrinidae. *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 127: 1-267.

GIUSTI F. & MAZZINI M., 1971. Notulae malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane. Elenco delle specie viventi con descrizione di una nuova specie: *Vitrinobrachium baccettii* n. sp. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 1: 201-335.

LANZA B., 1997. La fauna endemica delle Alpi Apuane (Toscana, Italia). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa Memorie Serie B*, 103: 17-34.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

Oxychilus oglasicola Giusti, 1968 (Fig. 14)

Status

Vulnerable [VU: D2].

Tassonomia

Oxychilus oglasicola è una delle specie italiane più peculiari del genere *Oxychilus*. La sua conchiglia è, infatti, così diversa rispetto al pattern consueto, che questa specie è stata assegnata ad un distinto sottogenere monotipico, *Alzonula* (GIUSTI 1968), il cui valore è stato considerato (MANGANELLI ET AL., 1999).

Per l'identificazione, vedi GIUSTI (1968), MANGANELLI *et al.* (1999) e GIUSTI *et al.* (1999).

Distribuzione

Specie endemica dell'Isola di Montecristo e dello Scoglio La Scola, presso Pianosa (GIUSTI, 1968, 1970; MANGANELLI *et al.*, 1995, 1999).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive sotto i cumuli di pietrame, in profondità nei muri a secco, tra le anfrattuosità delle rocce, preferibilmente lungo i "vadi".

Dimorfismo sessuale: *Oxychilus oglasicola*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: presumibilmente piccole, infatti, gli individui viventi sono decisamente rari.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

O. oglasicola è una specie vulnerabile per la limitata distribuzione e per le piccole dimensioni delle popolazioni conosciute, in modo particolare di quelle dell'isolotto de La Scola, presso Pianosa. L'attuale rarità della specie potrebbe aver cause naturali e non correlabili con un recente declino.

Misure di conservazione

L'areale della specie è interamente incluso nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano che garantisce sia all'isola di Montecristo, che allo Scoglio della Scola, peraltrto di per sé stessi già relativamente inaccessibili, un buon regime di protezione. Sarà, in ogni caso, importante che, al momento dell'introduzione della zonazione del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, le aree occupate dalla specie siano garantite dai massimi vincoli di tutela. Ciò, in particolare, per evitarne la raccolta, anche occasionale, da parte dei collezionisti di molluschi terrestri. A questo proposito è opportuno sia l'introduzione di norme specifiche di tutela, sia l'inserimento della specie nell'Appendice I della CITES.

Bibliografia

GIUSTI F., 1968. Notulae Malacologicae, II. Il genere *Oxychilus* nell'Arcipelago Toscano. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa Memorie Serie B*, 75: 218-235.

GIUSTI F., 1970. Notulae Malacologicae, XII. L'isola di Pianosa e lo scoglio

Fig. 14. L'intero areale di *Oxychilus oglasicola* è incluso nel Parco Nazionale dell'Arcipelago toscano e, quindi, almeno teoricamente, la specie gode di un buon livello di protezione.

La Scola (Arcipelago Toscano). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, 78: 59-148.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & FAVILLI L., 2000. *I molluschi non marini delle isole Toscane. Guida per il riconoscimento.* Istituto Poligrafico e Zecca dello stato, in stampa.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

MANGANELLI G., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1999. The *Oxychilus* species endemic to the Tuscan Archipelago: *O. majori* (Paulucci, 1886), *O. oglasicola* Giusti, 1968 and *O. pilula* (Paulucci, 1886) (Pulmonata, Zonitidae). *Bollettino Malacologico,* 34: 71-86.

Retinella stabilei (Pollonera, 1886)

Status

Vulnerable [VU: D2].

Tassonomia

Retinella stabilei è una delle specie più piccole del genere. Il riconoscimento da specie simili, come *Retinella pseudoaegopinella* Giusti, Boato & Bodon, 1986, ed *Aegopinella pura* (Alder, 1830), è possibile solo sulla base dei caratteri anatomici (GIUSTI *et al.*, 1986).

Per l'identificazione, vedi GIUSTI *et al.* (1986).

Distribuzione

La specie è nota solo per un'area ristretta delle Alpi piemontesi, presso Torino (GIUSTI *et al.*, 1986).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: siti moderatamente umidi in boschi di latifoglie, su suolo non calcareo, ad una altitudine di 1150 m ca. (GIUSTI *et al.*, 1986).

Dimorfismo sessuale: *Retinella stabilei*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: presumibilmente piccole, visto che esemplari viventi sono decisamente rari.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Non è possibile affermare che l'attuale rarità della specie sia in relazione con un recente declino.

Misure di conservazione

Pur rimanendo indispensabile avere notizie più dettagliate sulla consistenza e sulla distribuzione delle popolazioni, sarebbe opportuno tutelare l'unico sito dove la specie è conosciuta.

Bibliografia

GIUSTI F., BOATO A. & BODON M., 1986. Two small species of the genus *Retinella* from the Western Alps (Mollusca: Pulmonata: Zonitidae). *Journal of Conchology*, 32: 167-179.

Balea (s.str.) *perversa* (Linnaues, 1758) (Fig. 15)

Fig. 15. *Balea perversa* è scomparsa o divenuta rara in molte località.

Status

Not Evaluated [NE]; ritenuta "Insufficiently known" da WELLS & CHATFIELD (1992). In Italia: Vulnerable [VU: B2a, B2b, B2d].

Tassonomia

Balea perversa è uno dei clausilidi europei più facilmente riconoscibili per la conchiglia caratterizzata da una apertura priva sia di pliche e di lamelle, sia del clausilio.

Per l'identificazione vedi KERNEY *et al.* (1983), FALKNER (1990) e GIUSTI *et al.* (2000).

Distribuzione

Balea perversa ha una distribuzione europea, estesa alle isole macaronesiche. Più ampiamente diffusa in Europa occidentale che in quella orientale, è presente dalla Scandinavia meridionale fino all'Italia e alla Penisola Iberica (ZILCH & JAECKEL, 1962; KERNEY *et al.*, 1983; WELL & CHATFIELD, 1992).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: *Balea perversa* vive, preferibilmente, sulle cortecce degli alberi ricoperte dai muschi e licheni, in boschi maturi a quota medio-alta, come castagneti e faggete. In Europa settentrionale, preferisce microhabitat più asciutti come rocce e muri a secco esposti a sud (WELL & CHATFIELD, 1992); anche in Italia è stata spesso osservata in ambienti simili, tra le anfrattuosità di massi rocciosi.

Dimorfismo sessuale: *Balea perversa*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: le popolazioni italiane presentano generalmente una bassa consistenza numerica ed appaiono estremamente localizzate.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: specie ovovivipara. In Belgio, depone circa 15 giovani verso la fine dell'estate (ADAM, 1960). Secondo WIRTH *et al.* (1997) l'autofecondazione potrebbe essere la modalità riproduttiva più comune nelle popolazioni dell'isola di Öland (Svezia).

Sviluppo: i giovani crescono abbastanza rapidamente. Esperimenti effettuati in Svezia hanno dimostrato che la maturità sessuale è raggiunta in un periodo di tempo che oscilla, a seconda della densità di

popolazione, da un minimo di circa 104 ad un massimo di 198 giorni (BAUR, 1990).

Alimentazione: prevalentemente basata su licheni (FRÖBERG *et al.*, 1993; BAUR *et al.* 1994).

Rapporti con altre specie: è stata dimostrata la competizione con *Chondrina clienta* (Westerlund, 1883) in esperimenti di laboratorio, utilizzando popolazioni raccolte sull'isola di Öland (Svezia) (BAUR & BAUR, 1990).

Cause del declino

Balea perversa sembra andata incontro ad un considerevole declino in alcune parti del suo areale (Belgio, Germania, Svezia; WELLS & CHATFIELD, 1992). Si ritiene che ciò sia principalmente dovuto alla distruzione e alla perdita di habitat adatti. HOLYOAK (1978) ha dimostrato che la specie risente negativamente anche del fenomeno delle piogge acide. Per l'Italia mancano dati dettagliati sullo status della specie ma, a giudicare dal confronto tra le segnalazioni storiche e la situazione attuale, la diffusione sembra aver subito una contrazione più o meno rilevante.

Misure di conservazione

Fino a quando non saranno disponibili informazioni più dettagliate sulla distribuzione della specie e sulla consistenza delle popolazioni, sarà difficile proporre interventi mirati alla tutela. Indipendentemente da ciò, sarà comunque opportuno attivare misure tese al controllo delle piogge acide che si ritiene influenzino negativamente la specie. Sarebbe altresì auspicabile una corretta gestione forestale dei biotopi nei quali sono state individuate popolazioni che vivono sulle cortecce degli alberi.

Bibliografia

ADAM W., 1960. Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles. *Faune de Belgique*, 402 pp.; Bruxelles.

BAUR A., 1990. Intra- and interspecific influences on age at first reproduction and fecundity in the land snail *Balea perversa*. *Oikos*, 57: 333-337.

BAUR A., BAUR B. & FRÖBERG L., 1994. Herbivory on calcicolous lichens: different food preferences and growth rates in two co-existing land snails. *Oecologia*, 98: 313-319.

BAUR B. & BAUR A., 1990. Experimental evidence for intra- and interspecific competition in two species of rock-dwelling land snails. *Journal of Animal Ecology*, 59: 301-315.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

FRÖBERG L., BAUR A. & BAUR B., 1993. Differential herbivore damage to calcicolous lichens by snails. *Lichenologist*, 25: 83-95.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & FAVILLI L., 2000. *I molluschi non marini delle isole Toscane. Guida per il riconoscimento*. Istituto Poligrafico e Zecca dello stato, in stampa.

HOLYOAK D. T., 1978. Effects of atmospheric pollution on the distribution of *Balea perversa* (Linnaues) (Pulmonata: Clausiliidae) in southern Britain. *Journal of Conchology*, 29: 319-323.

KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. 384 pp.; Hamburg und Berlin.

WELLS S. M. & CHATFIELD J. E. 1992. Threatened non-marine molluscs of Europe. *Nature and environment*, 64: 163 pp.

WIRTH T., BAUR A. & BAUR B., 1997. Mating system and genetic variability in the simultaneously hermaphroditic terrestrial gastropod *Balea perversa* on the Baltic island of Öland, Sweden. *Hereditas*, 126: 199-209.

ZILCH A. & JAECKEL S. G. A., 1962 Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. In: BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G. [a cura di], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 2 (1), 294 pp.

Ichnusomunda sacchii Giusti & Manganelli, 1998 (Fig. 16)

Status

Vulnerable [VU: D2].

Fig. 16. *Ichnusomunda sacchii* vive nelle dune costiere della Sardegna occidentale e potrebbe essere seriamente minacciata da interventi di manomissione (speculazione edilizia, valorizzazione turistica, rimboschimento) del biotopo in cui vive.

Tassonomia

Questa specie, particolarmente caratterizzata anatomicamente, è stata scoperta solo di recente.

Per l'identificazione vedi GIUSTI & MANGANELLI (1998).

Distribuzione

Ichnusomunda sacchii è conosciuta soltanto per le dune sabbiose di Riu Piscinas (Sardegna occidentale). In ambienti simili di altre aree costiere della Sardegna, *I. sacchii* risulta sostituta da *Polloneriella contermina* (Pfeiffer, 1848) e, talvolta, da *Xerosecta dohrni* (Paulucci, 1882).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: La vegetazione del biotopo di Riu Piscinas è costituita da associazioni tipiche delle dune sarde come *Ammophiletum arundinaceae*, *Crucianelletum maritimae*, *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* e *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* (DE MARCO & MOSSA, 1983). *Ichnusomunda sacchii* vive alla base della vegetazione, usualmente interrata nella sabbia, durante il giorno.

Dimorfismo sessuale: *Ichnusomunda sacchii*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni della [delle] popolazioni: nell'unico sito, dove la specie è conosciuta, è molto comune.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: è probabile la competizione con *Polloneriella contermina*, avente le medesime esigenze ecologiche.

Cause del declino

Nonostante che *Ichnusomunda sacchii* sia molto comune nelle dune

di Riu Piscinas, la sua ridotta distribuzione è un chiaro fattore di rischio di fronte alla possibile alterazione antropica del peculiare biotopo in cui vive. Si deve, infatti, considerare, che a partire dagli anni '50, alcuni complessi dunicoli della costa sudoccidentale della Sardegna (tra i più imponenti del Mediterraneo nordoccidentale: Is Arenas, Buggerru, Marina di Gonnessa) sono stati distrutti con il rimboschimento a pini (specialmente *Pinus halepensis*) e danneggiati dalla speculazione edilizia (anche se, per ora, limitata a poche aree) (De Marco & Mossa, 1983).

Misure di conservazione

La sopravvivenza di *Ichnusomunda sacchii* può essere messa a rischio dall'alterazione e dalla distruzione dell'ambiente in cui vive. Pertanto, è indispensabile che essa sia oggetto di norme di tutela mirate alla protezione sia della specie che del suo habitat, il biotopo di Riu Piscinas (no. 20/35 nella lista della Società Botanica Italiana; no. ITB00031 della RETE NATURA 2000), uno dei biotopi dunicoli italiani più importanti e meno alterati.

Bibliografia

De Marco G. & Mossa L., 1983. La vegetazione psammofila costiera nella Sardegna meridionale. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (Nuova Serie)*, 8: 171-188.

Giusti F. & Manganelli G., 1998. *Ichnusomunda sacchii* a new hygromiid snail from Sardinia Island (Western Mediterranean): an intriguing case of homoplasy in the anatomical organization (Pulmonata, Hygromiidae). *The Veliger*, 41: 319-342.

Xerosecta giustii Manganelli & Favilli, 1966

Status

Critically Endangered [CR: C2].

Tassonomia

Questa specie, ben caratterizzata rispetto alle altre *Xerosecta*, è stata descritta solo di recente.

Per l'identificazione vedi Manganelli & Favilli (1996).

Distribuzione

Xerosecta giustii è nota soltanto in una località delle Colline Metallifere (Toscana meridionale). Dapprima trovata soltanto in una prateria non più grande di un ettaro (Manganelli & Favilli, 1996) è stata, in seguito, accertata per un'area più vasta, estesa per circa due kmq. Nonostante le numerose ricerche effettuate sulle Colline Metallifere, non è stato possibile, fino ad oggi, rintracciarla in altre località.

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: praterie e garighe su substrato calcareo.

Dimorfismo sessuale: *Xerosecta giustii*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: la prima popolazione scoperta ed utilizzata per la descrizione della specie comprendeva, nel Maggio 1992, molti esemplari sub-adulti e centinaia di giovani. Incomprensibilmente questa popolazione scomparve del tutto tra l'autunno del 1992 e la primavera del 1993 (Manganelli & Favilli, 1996). Ricerche svolte nell'autunno del 1996, hanno permesso di localizzare conchiglie vecchie e calcinate in un'area di circa due kmq. Solo in un sito (una piccola radura all'interno di cerreto ceduo), sono stati trovati esemplari viventi. Quest'ultima popolazione era rappresentata, nel Novembre 1996, da non più di cinquanta adulti che, nel Maggio 1997, erano tutti morti e sostituiti da circa duecento giovani.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

I nicchi vecchi e calcinati, trovati nell'autunno 1996, sono con ogni probabilità coevi di quelli che ancora si trovano nella località tipica. Ciò starebbe a dimostrare come tutta la popolazione sia scomparsa nello stesso periodo e, cioè tra l'autunno del 1992 e la primavera del 1993. L'unica spiegazione possibile che potrebbe giustificare la loro scomparsa contemporanea è la lunga siccità che in quel periodo ha interessato la Toscana meridionale. Tuttavia, ciò è abbastanza sorprendente visto che *Xeroscta giustii* è un classico igromiide xerofilo (una "chaliconcha") e, come tale, particolarmente adatto a sopravvivere a lunghi periodi di siccità.

Misure di conservazione

Le Colline Metallifere presentano molti siti con caratteristiche ecologiche simili a quelli richiesti dalla specie, per cui non è impossibile che esistano altre popolazioni. Al momento, la specie non è tutelata e il suo areale non è incluso in aree protette. Tuttavia, il fatto che il sito dove vive l'unica popolazione attualmente conosciuta sia noto soltanto a pochi specialisti garantisce più di specifici provvedimenti di protezione. Questi, oltre ad avere un'improbabile efficacia, potrebbero richiamare l'attenzione di collezionisti di molluschi terrestri, finendo per ottenere effetti opposti a quelli desiderati.

Bibliografia

Manganelli G. & Favilli L., 1996. *Xerosecta giustii* a new hygromiid from Tuscany (Italy) close to extinction (Gastropoda, Pulmonata: Helicoidea). *Journal of Conchology*, 35: 335-355.

Ciliellopsis oglasae Giusti & Manganelli, 1990

Status

Vulnerable [VU: D2].

Tassonomia

Ciliellopsis oglasae è un piccolo igromiide a nicchio coperto di peli, ben caratterizzato da un punto di vista anatomico tanto da qualificarsi come uno dei più interessanti endemiti dell'Arcipelago Toscano (Giusti & Manganelli, 1990).

Per l'identificazione vedi Giusti & Manganelli (1990) e Giusti *et al.* (2000).

Distribuzione

Specie endemica dell'Isola di Montecristo nell'Arcipelago Toscano (Giusti & Manganelli, 1990; Giusti *et al.*, 1999).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive nella lettiera della macchia mediterranea, soprattutto in zone fresche ed umide.

Dimorfismo sessuale: *Ciliellopsis oglasae*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: presumibilmente piccole, infatti, gli individui viventi sono rari.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Ciliellopsis oglasae è una specie vulnerabile per le piccole dimensioni delle popolazioni conosciute e per la limitata distribuzione. Tuttavia, come nel caso di *Oxychilus oglasicola*, la sua rarità potrebbe aver cause naturali e non esser messa, quindi, in relazione ad un recente declino.

Misure di conservazione

Le piccole dimensioni e l'habitus criptico rendono *Ciliellopsis oglasae* difficile da raccogliere. É, quindi, improbabile che possa essere minacciata da collezionisti di molluschi terrestri. Inoltre, come nel caso di *Oxychilus oglasicola*, l'areale della specie, l'isola di Montecristo, è interamente incluso nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano ed è, almeno per ora, poco accessibile.

Bibliografia

GIUSTI F. & MANGANELLI G., 1990. Notulae Malacologicae, XLVII. *Ciliellopsis oglasae* a new Hygromiidae from Montecristo Island (Pulmonata: Hygromiidae). *Journal of Conchology*, 33: 269-277.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & FAVILLI L., 2000. *I molluschi non marini delle isole Toscane. Guida per il riconoscimento*. Istituto Poligrafico e Zecca dello stato, in stampa.

Falkneria camerani (Lessona, 1880)

Status

Critically Endangered [CR: B2a, B2b, B2d, B2e].

Tassonomia

Questa specie è stata, recentemente, assegnata ad un genere monotipico (*Falkneria*) da NORDSIECK (1989).

Per l'identificazione vedi NORDSIECK (1989) e FALKNER (1990).

Distribuzione

Specie nota solo per poche località delle Alpi Pennine, tra il Piemonte e la Valle d'Aosta (ALZONA, 1971; MANGANELLI *et al.*, 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive nelle anfrattuosità delle rocce granitiche o sotto i massi ad altitudini tra 900 e i 2800 metri, ai margini di boschi, in siti moderatamente umidi.

Dimorfismo sessuale: *Falkneria camerani*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni della [delle] popolazioni: *Falkneria camerani*, è una specie molto rara con popolazioni poco consistenti e assai rarefatte.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Falkneria camerani sembra essere andata incontro ad un marcato declino, nella seconda metà del secolo. Infatti, fino agli anni '60, il Dr. F. Capra (già del Museo Civico di Storia Naturale di Genova), durante le sue vacanze estive, ebbe modo di raccogliere frequentemente esemplari di questa specie. Poiché, tali raccolte erano del tutto occasionali e non mirate, si può supporre che la specie fosse abbastanza comune. Negli ultimi venti anni, nonostante dettagliate ricerche effettuate da alcuni di noi in tutte le località note, è stato possibile trovare qualche esemplare vivente una sola volta e in una sola località.

Non si conoscono con precisione i motivi che hanno causato tale declino. L'area abitata dalla specie è piuttosto ampia e non soggetta ad eclatanti interventi di alterazione antropica od inquinamento massiccio. Tuttavia, il ritrovamanto di altri molluschi terrestri silvicoli o rupicoli solo in concomitanza con ambienti ruderali, dove è presente del materiale calcareo, lascia supporre un generale depauperamento della malacofauna, forse da correlare al fenomeno delle piogge acide.

Misure di conservazione

È indispensabile avere notizie più precise sullo stato della specie, in modo da disporre di un quadro dettagliato della consistenza e della distribuzione delle popolazioni, della loro ecologia e dei loro fattori di rischio.

È, comunque, necessario introdurre, sin da ora, normative di tutela, inserirla nell'Appendice I della CITES in modo da impedire l'eventuale raccolta ed il commercio ad opera di collezionisti di molluschi e tutelare rigorosamente i siti dove risulta ancora presente.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

FALKNER G., 1990. Binnenmollusken. In: FECHTER R. & FALKNER G., *Weichtiere. Europaische Meeres- und Binnenmollusken*: 112-273; Munchen.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

NORDSIECK H. 1989. *Falkneria* n. gen., eine neue Gattung der Helicodontinae (Gastropoda, Stylommatophora: Hygromiidae). *Heldia*, 1: 165-168.

Tacheocampylaea tacheoides (Pollonera, 1909)

Status

Endangered [EN: B1, B2a, B2b, B2d, B2e]; considerata Data Deficient da BAILIE & GROOMBRIDGE (1996).

Tassonomia

Tacheocampylaea tacheoides, uno dei più caratteristici elicidi viventi nell'Arcipelago Toscano, è una specie di rilevante interesse biogeografico. Il suo inquadramento tassonomico-nomenclaturistico presenta ancora alcune incertezze relative, in particolare, ai suoi rapporti con entità congeneriche viventi nel complesso sardo-corso (GIUSTI *et al.*, 2000).

Per l'identificazione vedi GIUSTI & LEPRI (1980) e GIUSTI *et al.* (2000).

Distribuzione

Specie endemica dell'Isola di Capraia nell'Arcipelago Toscano (GIUSTI, 1968; GIUSTI *et al.*, 1999).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: vive nella macchia mediterranea, celandosi sotto cumuli di pietre o di legname marcescente e nella cavità dei muri a secco. Le popolazioni più ricche sono localizzate in prossimità delle aree una volta coltivate, tradizionalmente risparmiate dagli incendi a cui volutamente si sottoponeva la macchia per favorire la ricrescita delle erbe e, quindi, il pascolo del bestiame brado.

Dimorfismo sessuale: *Tacheocampylaea tacheoides*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: presumibilmente piccole, infatti, gli individui viventi sono rari.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: gli accoppiamenti, che prevedono complessi rituali di "corteggiamento", hanno luogo in primavera (marzo-maggio), mentre la deposizione delle uova avviene in periodo autunnale, subito dopo le prime piogge (GIUSTI & LEPRI, 1980).

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuta.

Rapporti con altre specie: la specie, ai vari livelli di crescita, è attivamente predata dai ratti neri (*Rattus rattus*).

Cause del declino

Tacheocampylaea tacheoides sembra oggi frequente soltanto in una ristretta area, nelle immediate vicinanze de Il Paese, che, attivamente coltivata in passato, è sfuggita ai ripetuti incendi ai quali l'isola è stata sottoposta per favorire il pascolo del bestiame brado. Attualmente risulta seriamente minacciata sia dal prelievo operato dagli isolani per scopi alimentari (può essere facilmente confusa con *Eobania vermiculata*, un elicide di interesse alimentare), sia dalla predazione ad opera dei ratti. Inoltre, è potenzialmente minacciata dal collezionismo malacologico.

Misure di conservazione

Il fatto che l'isola di Capraia, di cui la specie è endemica, sia parzialmente inclusa nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, può apparire tale da tranquillizzare circa il futuro della specie. Tuttavia, dato che le popolazioni più consistenti sono localizzate a immediato ridosso dell'abitato, in aree fuori dal parco, la specie può essere seriamente minacciata da interventi alteranti e da un eventuale sviluppo edilizio. Sarà pertanto necessario che l'adozione di piani edilizi o la localizzazione di impianti con notevole impatto ambientale siano precedute da opportuni studi che ne verifichino la compatibilità con la conservazione della specie.

Considerato, inoltre, che la specie è ambita per scopi alimentari, è molto appariscente ed è facile da raccogliere, sembra decisamente opportuno che vengano quanto prima introdotte specifiche norme di tutela e che sia inserita nell'Appendice I della CITES. Anche l'attuazione di interventi tesi al contenimento della popolazione di ratti potranno avere un notevole effetto positivo sull'incremento della popolazione di *T. tacheoides* nell'isola.

Bibliografia

BAILIE J. & GROOMBRIDGE B. [a cura di], 1996. *1996 IUCN Red List of threatened animals*. World Conservation Monitoring Centre, IUCN Species Survival Commission and BirdLife International, Gland, 368 pp.

GIUSTI F., 1968. Notulae Malacologicae, V. Le Isole di Gorgona, Capraia e Giglio. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa Memorie Serie B*, 75: 265-324.

GIUSTI F. & LEPRI A., 1980. Aspetti morfologici ed etologici dell'accoppiamento in alcune specie della famiglia Helicidae (Gastropoda, Pulmonata). In: GIUSTI F. [a cura di], *Atti del IV° Congresso della Società Malacologica Italiana (Siena, 6-9 ottobre 1978)* [*Lavori della Società Italiana di Malacologia*, 17-18]: 11-55; Siena.

GIUSTI F., MANGANELLI G. & FAVILLI L., 2000. *I molluschi non marini delle isole Toscane. Guida per il riconoscimento*. Istituto Poligrafico e Zecca dello stato, in stampa.

Cantareus mazzullii (De Cristofori & Jan, 1832)

Status

Vulnerable [VU: B2a, B2b, B2d].

Tassonomia

Questa specie, usualmente attribuita al sottogenere *Cryptomphalus* del genere *Helix* (Alzona, 1971; Cesari, 1978), è stata recentemente assegnata al genere *Cantareus* (MANGANELLI *et al.*, 1995).

Per l'identificazione vedi CESARI (1978).

Distribuzione

Specie endemica della Sicilia settentrionale, vivente sui rilievi calcarei tra Trapani e Cefalù (ALZONA, 1971; CESARI, 1978; GIANNUZZI-SAVELLI *et al.*, 1984; MANGANELLI *et al.* 1995).

Habitat, Ecologia e Biologia di popolazione

Habitat: specie "saxicava", colonizza gli affioramenti di roccia calcarea scavandosi nicchie usate come riparo (SACCHI, 1955; CESARI, 1978).

Dimorfismo sessuale: *Cantareus mazzullii*, come tutti i gasteropodi polmonati, è ermafrodita.

Dimensioni delle popolazioni: modeste, a causa della dipendenza da affioramenti rocciosi calcarei.

Sex ratio: specie ermafrodita.

Comportamento riproduttivo: sconosciuto.

Sviluppo: sconosciuto.

Alimentazione: sconosciuto

Rapporti con altre specie: sconosciuti.

Cause del declino

Cantareus mazzullii è andato incontro ad un certo declino, scompa-

rendo in alcune località e diventando rara in altre (I. Sparacio, com. pers. 8.2.1998). Questo declino è stato causato dall'eccessiva raccolta sia per scopi alimentari, sia per fini collezionistici.

Misure di conservazione

È indispensabile avere notizie più precise sullo stato della specie, in modo da disporre di un quadro dettagliato della consistenza e della distribuzione delle popolazioni, delle loro ecologia e dei loro fattori di rischio.

Tuttavia, è assolutamente necessario introdurre, sin da ora, norme di tutela, ed inserire la specie nell'Appendice I della CITES in modo da impedire le raccolta indiscriminata ed il commercio ad opera di collezionisti di molluschi.

Bibliografia

ALZONA C., 1971. Malacofauna Italica. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

CESARI P., 1978. La malacofauna del territorio italiano. Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva. 1° contributo: il genere *Helix* (Pulmonata, Stylommatophora). *Conchiglie*, 14: 35-90.

GIANNUZZI-SAVELLI R., SPARACIO I. & OLIVA N., 1984. I tipi di molluschi terrestri della collezione Pirajno del Museo Mandralisca di Cefalù. *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del 1° Congresso; Palermo 13-16.9.1984)*, 22: 195-208.

MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L. & GIUSTI F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. [a cura di], *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, 16: 60 pp.

SACCHI C., 1955. Fattori ecologici e microevolutivi nei Molluschi della montagna mediterranea. *Bollettino di Zoologia*, 22: 563-652.

Lavoro accettato il 14 Dicembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (1-4): 43-48, 2000 - Società Italiana di Malacologia

Stato delle conoscenze sulla malacofauna marina italiana

Marco Oliverio

KEY WORDS: marine conservation, Molluscs, Mediterranean Sea, check-lists.

ABSTRACT Studying the Italian marine molluscan fauna: the state of the art. The Italian malacofauna is a good representative of that of the entire basin (representing nearly the 80% of the Mediterranean one). Thus, the state of the knowledge on the Italian marine molluscs must be considered in the wider framework of the Mediterranean malacofauna that can be honestly considered the best known world-wide. The project for a catalogue of the molluscs of the Italian coasts (or even of the Mediterranean Sea), had its historical-scientific start with the catalogues of Monterosato, re-started with the *Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo* by P. Piani, its up-to-date version by Bruschi *et al.* funded by ENEA and, more recently, the *Annotated check-list of Mediterranean marine mollusks* by Sabelli *et al.*, that still is considered a milestone. The *Annotated check-list* served as a basis for the CLEMAM project and for the preparation of the issues on molluscs of the *Check-list delle specie della fauna italiana*, the first ever published in the world. In the meantime, to the *Annotated check-list* an iconographic support is being joined, that is already considered another milestone in the European Malacology.

According to the *Check-list delle specie della fauna italiana,* 1528 marine mollusc species are recorded as living along the Italian coasts (out of nearly 2000 in the entire Mediterranean Sea). Very few species are to be considered as strictly endemic to the Italian coasts, and probably no species at risk of extinction is present. Many species are instead part of communities in habitat at risk or in regression. If the level of basic knowledge (e.g. taxonomy, distribution and autoecology) so far gathered is indeed remarkable, new opportunities have been opened thanks to such solid bases. The SIM has recently promoted an informal commitee for the up-to-date of the *Annotated check-list* with the hypothesis of publishing soon a revised version. The role of the Italian Society of Malacology must keep being that of a linker between all those dealing with molluscs (amateurs and professionals), also by promoting local events and initiatives with the aim of a growing culture of the biodiversity.

RIASSUNTO La malacofauna marina italiana rappresenta quasi l'80% di quella del Mediterraneo. In realtà una revisione seria ed aggiornata onnicomprensiva della malacofauna marina italiana (anche limitata ad una sola classe come gasteropodi, bivalvi etc.), non esiste ancora. Nonostante l'assenza di opere di grande respiro, o di revisioni sistematiche generali, si può ragionevolmente ritenere che la fauna malacologica del Mediterraneo sia attualmente la meglio conosciuta al mondo, ed una buona parte del merito va agli studi compiuti sulla malacofauna italiana.

La compilazione di un catalogo dei Molluschi delle coste italiane (o più in generale del Mediterraneo), ha un suo inizio storico-scientifico con i cataloghi del Monterosato (1878 e particolarmente 1884). Si deve arrivare a tempi più recenti, per vedere l'opera ripresa con la pubblicazione nel 1980 del *Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo* di P. Piani (e successive *errata corrige* e *addenda*), proseguito con la realizzazione di una versione aggiornata (1985) e, ancor più recentemente, con il *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo* (1990-1992) che rappresenta un caposaldo importante e che è servito come base del progetto CLEMAM o per la compilazione dei fascicoli sui molluschi della *Check-list delle specie della fauna italiana* (1995). Nel frattempo, al *Catalogo annotato* si va affiancando un opera di corredo iconografico (1994-1999) che già si considera una pietra miliare nella malacologia europea.

Dalla *Check-list delle specie della fauna italiana* (1995) risulta che lungo le coste italiane vivono 1528 specie di molluschi (sui quasi 2000 dell'intero Mediterraneo). Pochissime specie sono considerabili strettamente endemiche delle coste italiane e probabilmente a nessuna può essere riconosciuto lo status di specie in pericolo di estinzione. Molte specie, invece, fanno parte di comunità legate a biocenosi in pericolo o in forte regresso lungo le coste italiane (per cause evolutivo-ecologiche naturali come nel caso dei coralli bianchi, o per l'impatto antropico come le praterie di *Posidonia oceanica*). Se il livello delle conoscenze sinora acquisito è veramente notevole, è pur vero che si sono così aperte prospettive per ulteriori studi importantissimi proprio perché basati su una base di conoscenze solide. Tale base è costituita dalla tassonomia e dagli aspetti distribuzionali ed autoecologici delle specie, e va mantenuta costantemente aggiornata.

M. Oliverio, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università "La Sapienza". Viale dell'Università 32, I-00185 Roma, Italia. E-mail: moliverio@uniroma1.it

INTRODUZIONE

La struttura biogeografica della malacofauna marina del Mediterraneo è in gran parte il prodotto della sua storia paleoclimatica recente (see e.g. Marasti & Raffi, 1983), e questo è particolarmente vero quando si analizzano le differenze nei pattern di biodiversità tra i due sottobacini (orientale ed occidentale) che si suggerisce siano fortemente correlate alle fluttuazioni paleoclimatiche del Quaternario (Oliverio, 1996). Tuttavia nel suo insieme il Mediterraneo ha un notevole grado di omogeneità faunistica, e la malacofauna italiana è certamente un ottimo rappresentante di quella dell'intero bacino, anche in virtù della sua posizione geografica privilegiata. Nel suo totale le specie italiane rappresentano circa l'80% della malacofauna mediterranea (Fig. 1). Ovviamente salendo di livello sistematico il numero si approssima al 100%: ad esempio circa il 90% delle famiglie sono rappresentate lungo le coste italiane (Fig. 2). Analizzando ciascuna classe si può osservare come queste cifre siano determinate principalmente dalle classi maggiori, gastreopodi e bivalvi (ma anche scafopodi); polyplacofori, monoplacofori e cefalopodi raggiungono circa il 100% mentre solo Caudofoveata e Solenogastres (per i quali manca uno specialista italiano!) sono al di sotto di tale valore. Quindi lo stato delle conoscenze sulla malacofauna marina italiana deve essere considerato nel più ampio ambito della malacofauna mediterranea.

Al momento attuale mancano delle revisioni aggiornate ed accurate dell'intera malacofauna marina italiana (anche limitate

Polyplacophora
Monoplacophora
Gastropoda
Cephalopoda
Solenogastres
Bivalvia
Caudofoveata
Scaphopoda
40%
96%
100%
77%
95%
76%
67%
75%
Specie non italiane
448
77%
Specie italiane
1464
Specie totali : 1912

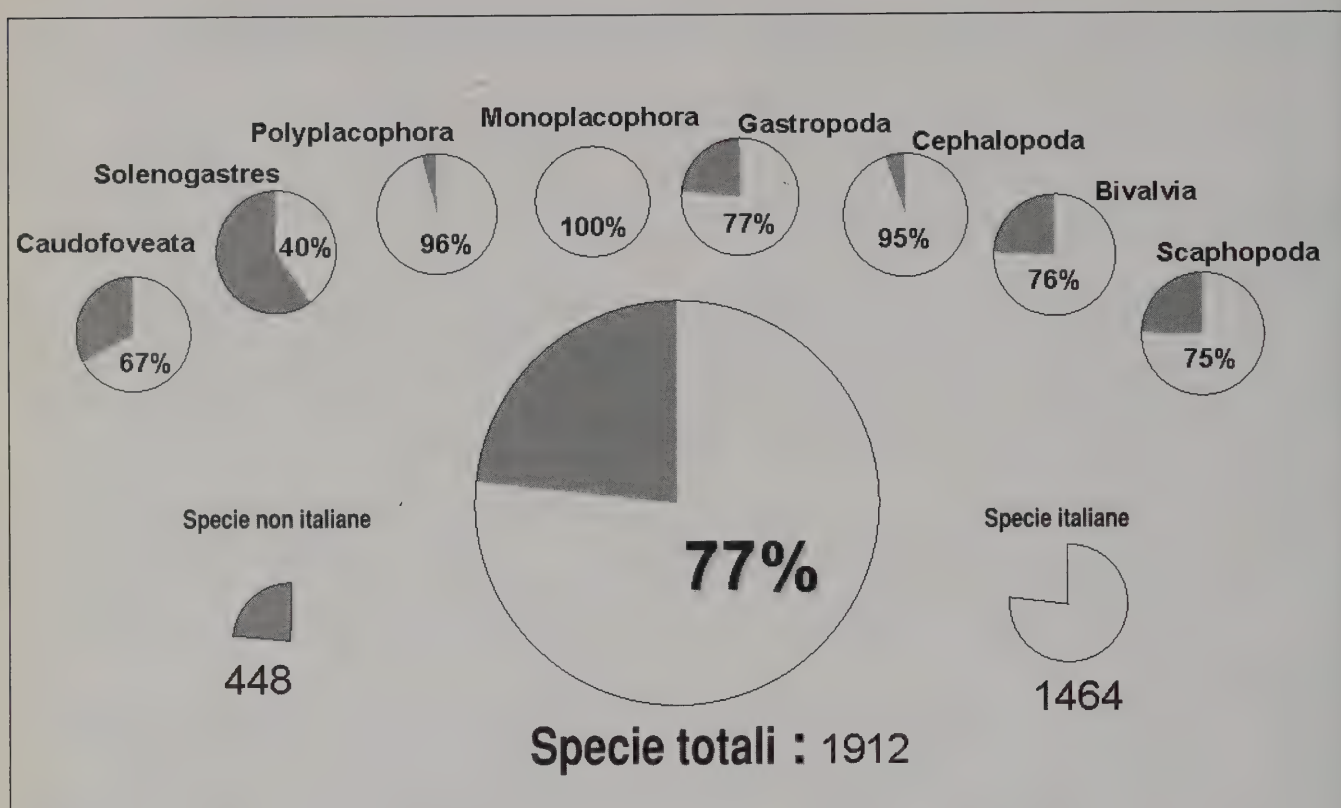



Fig. 1. Percentuale di specie italiane (da BODON *et al.*, 1995) sul totale della malacofauna marina Mediterranea (da SABELLI *et al.*, 1990-1992, modificato).

a singole classi. I lavori di PARENZAN (1970, 1974, 1976), nonostante mancassero di una seria ed aggiornata base tassonomico-sistematica, sono stati per lungo tempo lo strumento per l'identificazione dei molluschi italiani. Anche nel più ampio ambito mediterraneo e/o europeo, i lavori di NORDSIECK (1968, 1972, 1982), restano tutt'oggi una base per qualunque revisione, ma sono caratterizzati dai personalissimi concetti tassonomici dell'Autore; a questi si sono affiancate recentemente sia revisioni sistematiche (seppur limitate ad alcuni gruppi) sia alcune guide da campo (e.g. POPPE & GOTO, 1991, 1993) principalmente dirette alla divulgazione, ma caratterizzate da una sufficiente accuratezza scientifica. È invece notevole la serie di revisioni dei molluschi batiali ed abissali del Nordest Atlantico, incluso il Mediterraneo, da parte di BOUCHET & WARÉN (1980, 1985, 1986, 1993), non ancora completata. Nonostante l'assenza di revisioni recenti di ampio respiro, la malacofauna marina del Mediterraneo può onestamente considerarsi la meglio conosciuta al mondo, e una buona parte del merito va senza dubbio agli studi basati sulla malacofauna italiana.

La storia malacologica italiana passa inevitabilmente per la Sicilia. Lo stesso progetto di un catalogo dei molluschi delle coste italiane (o anche del Mediterraneo), ha le sue radici nei lavori "siciliani" della prima metà dell'800 (con Cantraine, Philippi ecc.), ed ha il suo inizio storico scientifico con i cataloghi del MONTEROSATO (1878 ed in particolare 1884).

Dobbiamo poi raggiungere anni ben più recenti per vedere il lavoro iniziato di nuovo. A parte i cataloghi di alcune mostre (*e.g.*: SETTEPASSI *et al.*, 1975), il primo moderno catalogo malacologico mediterraneo è il *Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo* (PIANI, 1980, e successive *errata corrige* ed *addenda*). In seguito, nell'ambito di un progetto di caratterizzazione eco-tipologica delle coste italiane, l'ENEA finanziò la realizzazione di una versione aggiornata del *Catalogo* (BRUSCHI *et al.*, 1985). Più recentemente, la Società Italiana di Malacologia (SIM) ha pubblicato il *Catalogo annotato dei molluschi marini mediterranei* [*Annotated check-list of Mediterranean marine mollusks*] (SABELLI *et al.*, 1990-1992) che è tuttora considerato una pietra miliare nel settore, ed è servito da base per il progetto CLEMAM (*Check-List of European Marine Mollusca*) e per la preparazione dei fascicoli sui molluschi della *Check-list delle specie della fauna italiana* (BEDULLI *et al.*, 1995a, b, c; BELLO, 1995; BODON *et al.*, 1995). Quest'ultima serie è stata la prima pubblicata al mondo di tal tipo, e se può a giusto titolo essere considerata con vanto dalla Zoologia italiana, la Malacologia vi ha contribuito significativamente. Nel frattempo al *Catalogo annotato* veniva ad affiancarsi un supporto iconografico (GIANNUZZI-SAVELLI *et al.*, 1994, 1997, 1999), che è anch'esso già considerato un'altra pietra miliare della malacologia europea.

Sulla base della *Check-list delle specie della fauna italiana* (BEDULLI *et al.*, 1995a, b, c; BELLO, 1995; BODON *et al.*, 1995), 1528 specie di molluschi sono attribuiti alla fauna Recente sulle coste italiane (su circa 2000 nell'intero Mediterraneo). Per molti

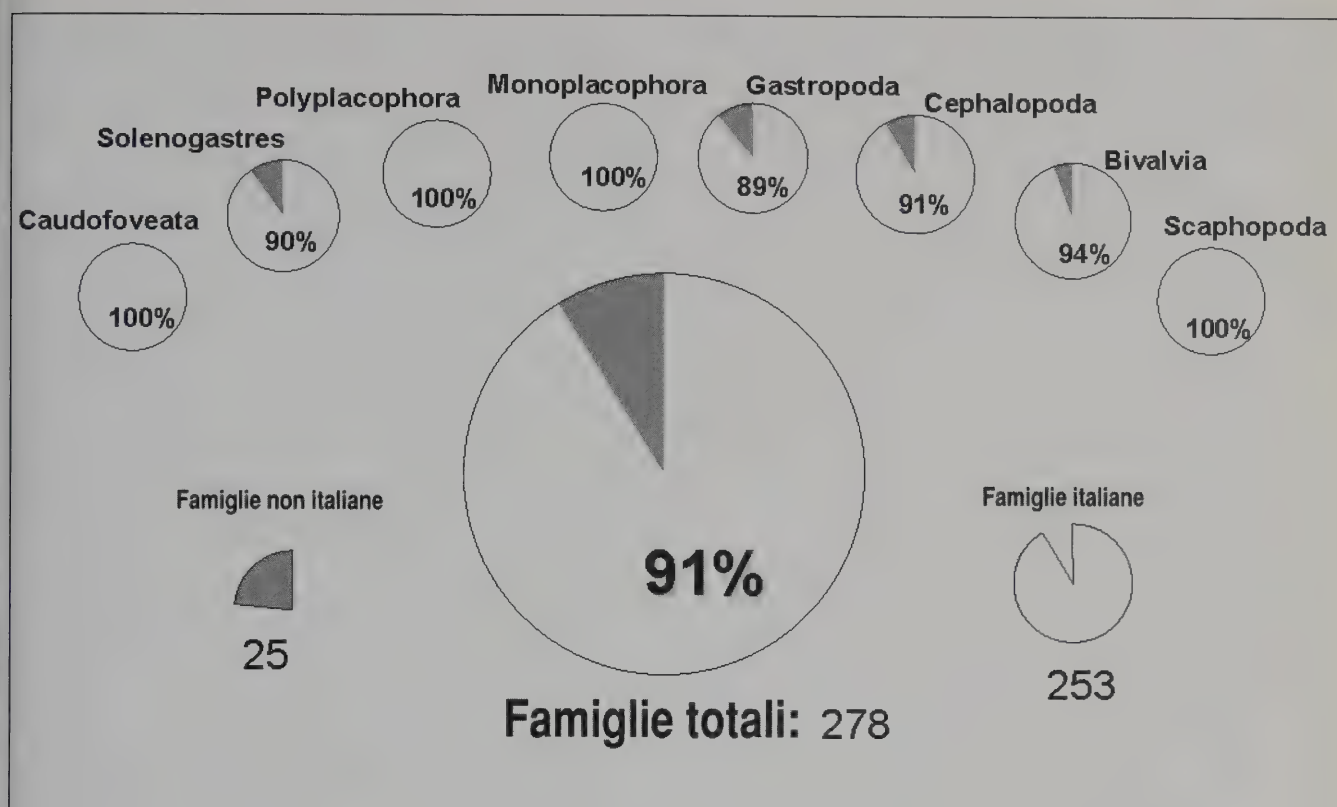



Fig. 2. Percentuale delle famiglie italiane (da BODON *et al.*, 1995) sul totale della malacofauna marina Mediterranea (da SABELLI *et al.*, 1990-1992, modificato).

gruppi l'esistenza di specialisti italiani ha permesso di compilare tale catalogo in Italia, mentre per pochissimi altri (i.e. Caudofoveata e Solenogastres) è stato necessario il lavoro di uno studioso straniero.

È ancora necessaria una buona dose di lavoro tassonomico di base per praticamente tutti i maggiori gruppi. Purtroppo un minima parte dei lavori tassonomici/sistematici finora pubblicati sui molluschi italiani ha fatto uso di tecniche di indagine moderne, dalla cariologia agli allozimi alle tecniche molecolari: questo lascia aperte nuove frontiere per ulteriori approfondimenti nei campi della variabilità genetica, dei pattern di flusso genico e probabilmente anche nell'area della tassonomia, con magari specie *sibling/cryptic* identificate con questi mezzi.

Secondo SALVINI-PLAWEN (1990; vedi anche BEDULLI *et al.*, 1995c) i Caudofoveata e Solenogastres mediterranei necessitano di un approccio complessivo, e la fauna italiana in particolare soffre per la mancanza di campionamenti idonei, quali quelli ad esempio del progetto FAUNA in Spagna. Nei Polyplacophora, la tassonomia del gruppo è sufficientemente ben stabilizzata: solo poche nuove specie sono in studio ed anche meno se ne attendono in seguito (B. Dell'Angelo, com. pers.). Tuttavia, dato il basso numero di specie in questa classe, anche le 2-5 nuove specie attese, rappresenterebbero un incremento del 10-25%. I Monoplacophora Recenti in aree temperate sono confinati in acque profonde; nonostante il Mediterraneo batiale ed abissale non sia stato ancora totalmente esplorato e continui a fornire interessanti novità ad ogni campagna oceanografica, si può ragionevolmente supporre che le conchiglie mediterranee di monoplacofori sinora rinvenute (appartenenti ad una singola specie, *Veleropilina reticulata* (Seguenza, 1876)) siano fossili e la specie non sia più presente con popolazioni viventi nel bacino.

Negli Archaeogastropoda i principali problemi da risolvere sono relativi ai piccoli e microscopici trocoidei skeneomorfi, ma anche gruppi classici come *Patella, Jujubinus* o *Gibbula* possono riservare sorprese se affrontati con strumenti diversi dalla sola morfologia conchiliare. Nei Caenogastropoda serve lavoro in praticamente tutti i maggiori gruppi. I Rissooidea (con generi rompicapo come *Pusillina*, *Rissoa*, *Setia*, *Alvania, Caecum s.l*, Figg. 3, 4), come anche i cerithioidei necessitano fortemente di approcci moderni. Lo stesso è ovviamente vero per i neogasteropodi: i muricoidei comprendono famiglie come Buccinidae, Nassariidae e Columbellidae con generi davvero complessi. La tassonomia degli stessi Muricidae (per i quali è attesa una revisione regionale da parte di R. Houart: com. pers.), soffre per la mancanza di criteri moderni nella definizione delle specie. I Conoidea vedono l'apice del caos nei Turridae s.l., ove senza approcci moderni, generi come *Raphitoma* o *Mangelia* sono ben lungi dall'essere compresi, ma secondo gli specialisti anche la singola (?) specie di *Conus* può riservare sorprese (G. Raybaudi com. pers., vedi RAYBAUDI 1992; Figg. 5, 6)! Tutte le famiglie ptenoglosse tranne una (Janthinidae) necessitano di revisioni accurate: si attendono le descrizioni di nuove specie in queste

famiglie (Eulimidae, Cerithiopsidae e Triphoridae: Figg. 7, 8) ma senza una buona comprensione dei taxa già descritti questo potrà portare solo .... un altro nome nella massa.

Negli Heterobranchia gli eterostrofi Architectonicoidea sembrano in buone condizioni, benché due specie di Mathildidae (su un totale di sei!) sono state aggiunte alla fauna italiana negli ultimi dieci anni; tra gli skeneomorfi eterobranchi ulteriori studi sono necessari (Fig. 11). I Pyramidelloidea del Nordest Atlantico hanno ricevuto l'assalto in anni recentissimi di vari specialisti in Europa (vedi e.g. PEÑAS A. & ROLÁN E., 1997, 1998a, b; AARTSEN *et al.*, 1998). L'alto numero di specie e l'ampio areale (almeno apparente) di molte di esse spingono a compiere revisioni ad ampio spettro: la situazione italiana riflette assai fedelmente quella dell'intero Mediterraneo, cioè nuove specie sono attese e diversi cambiamenti tassonomico/sistematici verranno proposti prima che la situazione si stabilizzi. I Cephalaspidea s.l. sono relativamente trascurati, ma una nuova ondata di interesse sta nascendo ed i risultati sembrano stimolanti (L.P. Tringali com. pers.: Figs. 12-15).

I cefalopodi sembrano ben conosciuti e, secondo gli specialisti (G.BELLO, 1995) le relative check-lists sono affidabili e rappresentano lo stato dell'arte nel gruppo.

Nei Bivalvia, come nei gasteropodi, molti taxa sono al momento sotto revisione; se in gruppi con animali di dimensioni da piccole a minute (vedi ad es. Leptonoidea s.l.) ci si può attendere che ogni approfondimento fornisca ulteriori novità, sarà sorprendente apprendere che rimarchevoli nuovi risultati sono attesi in famiglie come Tellinidae,Thracidae o Mytilidae.

La tassonomia degli Scaphopoda mediterranei è decisamente stabile e i maggiori cambiamenti possono attendersi dalla sistematica dei livelli superiori (STEINER, 1996).

Tra le specie della malacofauna marina italiana, pochissime sono endemiche, e probabilmente nessuna specie è a stretto rischio di estinzione. Molte specie sono invece minacciate a vario livello (si veda il contributo di SCOTTI & CHEMELLO, 2000 in questo stesso volume), e moltissime specie sono parte di comunità a rischio o in regressione (per evoluzione naturale, come nel caso delle comunità associate ai coralli bianchi, o a causa dell'uomo come nel caso delle praterie di *Posidonia oceanica*). Se il livello di conoscenza di base finora raggiunto è davvero rimarchevole, si aprono ora nuove opportunità proprio grazie a queste solide fondamenta. La conoscenza di base consiste nella tassonomia, distribuzione ed autoecologia delle specie e deve essere costantemente aggiornata: la SIM ha recentemente costituito un comitato informale per l'aggiornamento del *Catalogo annotato* con l'ipotesi si pubblicarne una nuova versione (o degli aggiornamenti significativi). Il patrimonio più prezioso della Malacologia italiana risiede certamente nel lavoro coordinato tra le migliaia di amatori ed i pochi professionisti. Se oggi l'Italia può disporre (unica in Europa e tra le pochissime al mondo) di una ragionevolmente aggiornata check-list questo si deve fondamentalmente all'esperienza fornita dagli amatori, coordinati nell'ambito scientifico da alcuni accademici. Si deve sperare che il numero dei professionisti malacologi cresca (a segnalare un maggiore interesse verso la malacologia da parte delle Università italiane); ma si deve operare tutti perché non si creino fratture insanabili tra queste due anime. Una gran quantità di conoscenza si cela in moltissime collezioni private: il ruolo della Socità Italiana di Malacologia deve essere quello di unire tutti coloro che si occupano di molluschi, anche promuovendo eventi ed iniziative locali con lo scopo di favorire la crescita di una cultura della biodiversità.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio di cuore Vanna Rotolo e Renato Chemello per avermi invitato al workshop. Questa breve rassegna dello stato delle conoscenze sulla malacofauna marina italiana è il risultato di chiacchierate e discussioni negli ultimi anni con molti amici e colleghi. Desidero ringraziarli tutti (e in particolare P. Bouchet, S. Gofas, P. Mariottini, I. Nofroni, C. Smriglio, G. Raibaudy Massilia, L.P. Tringali, A. Warén) per aver condiviso con me i loro risultati ancora non pubblicati.

BIBLIOGRAFIA

AARTSEN J.J. VAN, GITTENBERGER E. & GOUD J., 1998. Pyramidellidae (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) collected during the Dutch CANCAP and MAURITANIA expeditions in the south-eastern part of the North Atlantic Ocean (part 1). *Zoologische Verhandelingen*, 321: 1-57.

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. E SPADA G., 1995a. *Bivalvia, Scaphopoda*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S (eds), *Check-list delle specie della fauna italiana, 17*. Calderini, Bologna.

BEDULLI D., CATTANEO-VIETTI R., CHEMELLO R., GHISOTTI F. & GIOVINE F., 1995b. *Gastropoda Opisthobranchia, Divasibranchia, Gymnomorpha*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S (eds), *Check-list delle specie della fauna italiana, 15*. Calderini, Bologna.

BEDULLI D., DELL'ANGELO B. & V. SALVINI-PLAWEN L., 1995c. *Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora.* In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S (eds), *Check-list delle specie della fauna italiana,* 13. Calderini, Bologna.

BELLO G., 1995. *CEPHALOPODA.* IN: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S (eds), *Check-list delle specie della fauna italiana,* 18. Calderini, Bologna.

BODON M., FAVILLI L., GIANNUZZI-SAVELLI R., GIOVINE F., GIUSTI F., MANGANELLI G., MELONE G., OLIVERIO M., SABELLI B. E SPADA G., 1995. *Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterostropha.* In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S (eds), *Check-list delle specie della fauna italiana,* 14. Calderini, Bologna.

BOUCHET P. & WARÉN A., 1980. Revision of the North-East Atlantic bathyal and abyssal Turridae. *Journal of Molluscan Studies, Suppl.* 8.

BOUCHET P. & WARÉN A., 1985. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Neogastropoda excluding Turridae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico, Suppl.* 1: 121-296.

BOUCHET P. & WARÉN A., 1986. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Aclidiidae, Eulimidae and Epitoniidae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico, Suppl.* 2: 297-576.

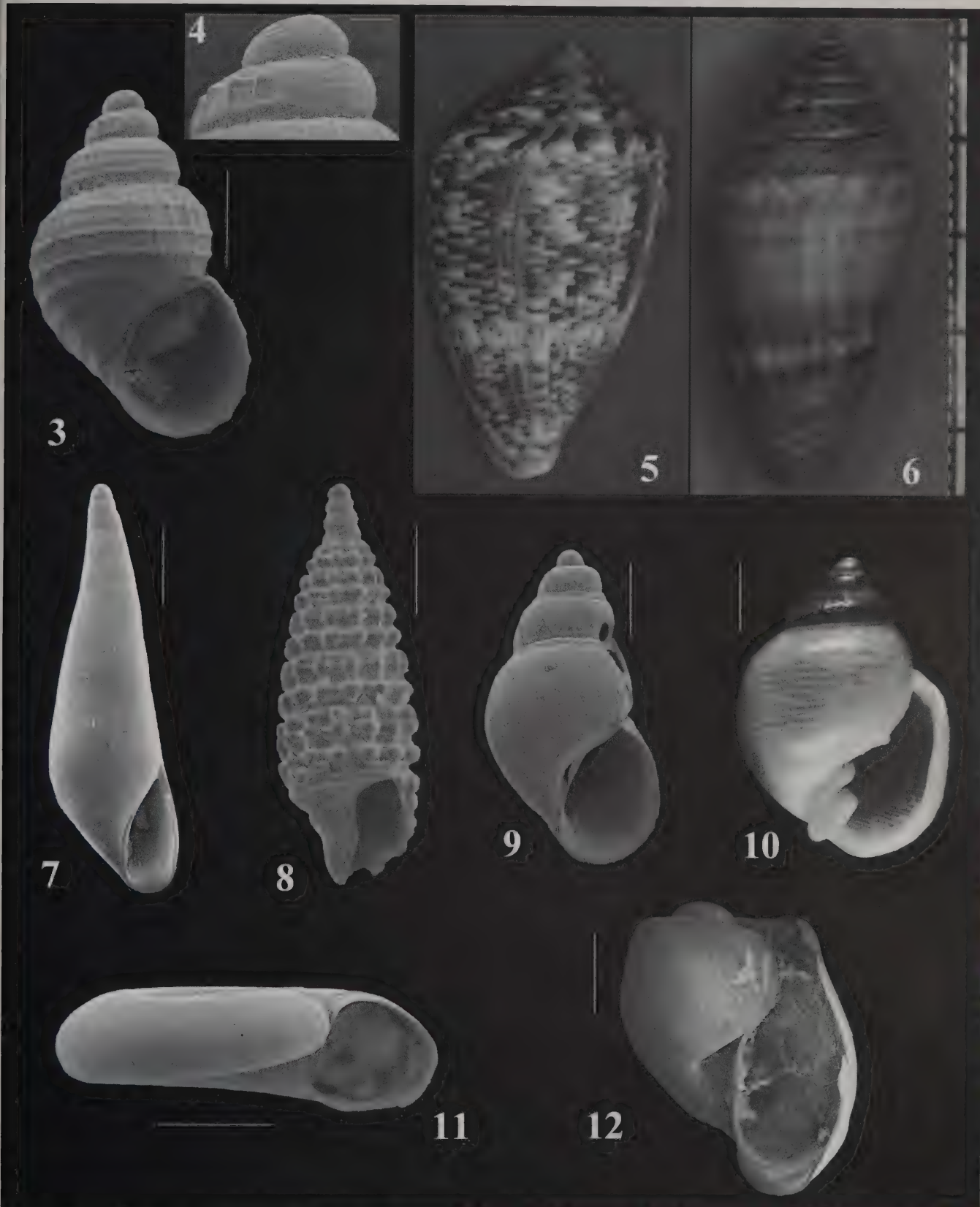



Figure 3-12. Alcuni esempi di novità dalla coste Italiane. Figg. 3, 4. *Alvania* sp. (*A. dictyophora*-complex) Capo Palinuro, -18 m in grotta (in studio, M. Oliverio). Figg. 5, 6. *Conus* cfr *desidiosus,* Porto Palo di Menfi (5) e Lampedusa (6), (complex in studio, G. Raybaudi Massilia). Fig. 7. *Vitreolina* sp., Is. Ventotene, -37 m (una possibile specie non descritta, in studio, L.P. Tringali). Fig. 8. *Cerithiopsis* n.sp., Stretto di Bonifacio, -140 m (in studio, P. Bouchet, Paris). Fig. 9. *Brachystomia* sp., coste Laziali, -360 m (una possibile specie non descritta, in studio, L.P. Tringali e I. Nofroni). Fig. 10. *Ringicula* sp., coste Laziali, –500 m (una nuova specie in descrizione, C. Smriglio, P. Mariottini e M. Oliverio).Fig. 11. *Xylodiscula lens*, Anzio –500 m, nuova segnalazione per le coste italiane. Fig. 12. *Diaphana* sp, Palermo ex coll. Monterosato (una specie probabilmente inedita del Marchee di Monterosato, in studio, L.P. Tringali). Scale: 1 cm (Figg. 5, 6), 500 µm (Figg. 3, 7-12), 100 µm (Fig. 4).

BOUCHET P. & WARÉN A., 1993. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Mesogastropoda excluding Turridae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico, Suppl.* 3: 577-840.

BRUSCHI A., CEPPODOMO I., GALLI C. & PIANI P., 1985. *Caratterizzazione ecotipologica delle coste italiane. Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. Organizzazione su elaboratore elettronico.* ENEA, Roma.

DI MONTEROSATO T. A. DI MARIA, 1878. Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *Giornale di Scienze naturali ed economiche,* 13: 61-115.

DI MONTEROSATO T. A. DI MARIA, 1884. *Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee.* Palermo.

GIANNUZZI-SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A. & EBREO C., 1994. *Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo (Atlas of the Mediterranean sea shells). Vol. 1 (Archaeogastropoda).* La Conchiglia, Roma.

GIANNUZZI-SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A. & EBREO C., 1997. *Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo (Atlas of the Mediterranean sea shells). Vol. 2 (Caenogastropoda parte 1: Discopoda - Heteropoda).* La Conchiglia, Roma.

GIANNUZZI-SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A. & EBREO C., 1999. *Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo (Atlas of the Mediterranean sea shells). Vol. 3 (???).* La Conchiglia, Roma.

NORDSIECK F., 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia). Vom Eismer bis Kapverden und Mittelmeer.* Fischer, Stuttgart.

NORDSIECK F., 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea). Vom Eismer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* Fischer, Stuttgart

NORDSIECK F., 1982. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia). Vom Eismer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* Fischer, Stuttgart

OLIVERIO M., 1996. Life-histories, speciation and biodiversity in Mediterranean prosobranchs gastropods. *Vie et Mileu,* 46(2): 163-169.

PARENZAN P., 1970. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, 1. Gasteropodi.* Bios-Taras, Taranto.

PARENZAN P., 1974. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, 2. Bivalvi parte prima.* Bios-Taras, Taranto.

PARENZAN P., 1976. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, 2. Bivalvi parte seconda.* Bios-Taras, Taranto.

PEÑAS A. & ROLÁN E., 1997a. La Familia Pyramidellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda) en África occidental. 1. El género *Sayella* Dall, 1855. *Iberus,* 15(1): 35-40.

PEÑAS A. & ROLÁN E., 1998. La Familia Pyramidellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda) en África occidental. 2. Los géneros *Turbonilla* y *Eulimella. Iberus,* Suppl. 3: 1-105.

PEÑAS A. & ROLÁN E., 1998. La Familia Pyramidellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda, Heterostropha) en África Occidental. 3. El género *Chrysallida s. l. Iberus,* Suppl. 4: 1-73.

PIANI P., 1980. Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Bollettino Malacologico,* 16: 113-224.

POPPE G.T. & GOTO Y., 1991. *European Seashells. Vol. 1 (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda).* Christa Hemmen, Wiesbaden.

POPPE G.T. & GOTO Y., 1993. *European Seashells. Vol. 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda).* Christa Hemmen, Wiesbaden.

RAYBAUDI-MASSILIA G., 1992. Sull'identità di *Conus desidiosus* A. Adams, 1854. *La Conchiglia,* 263: 10-15.

SABELLI B., GIANNUZZI-SAVELLI R. & BEDULLI D., 1990-1992. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo (Annotated check-list of Mediterranean marine mollusks). Vols I-III.* Libreria naturalistica bolognese, Bologna.

SALVINI-PLAWEN L. VON, 1990. The status of the Caudofoveata and the Solenogastres in the Mediterranean Sea. *Lavori S.I.M.,* 23: 5-30.

SCOTTI G. & CHEMELLO R., 2000 (questo volume). I Molluschi marini mediterranei degni di protezione: stato delle conoscenze e forme di tutela. *Bollettino Malacologico,* 36 (1-4): 61-70.

STEINER G., 1996. Suprageneric phylogeny in Scaphopoda. *In* (J.D. Taylor ed.) *Origin and evolutionary radiation of the Mollusca.* Chpt. 28, pp. 329-335. Oxford University Press.

WARÉN A. & GOFAS S., 1996. A new species of Monoplacophora, redescription of the genera *Veleropilina* and *Rokopella,* and new information on three species of the class. *Zoologica Scripta,* 25(3): 215-232.

Lavoro accettato il 14 Dicembre 1999

L'uso della malacofauna marina in conservazione della natura

Renato Chemello, Gianfranco Scotti, Marco Milazzo

KEY WORDS: marine conservation, marine reserve, Molluscs, Mediterranean Sea

ABSTRACT: The use of malacofauna in marine conservation. Some key-concepts of marine conservation have been considered from a malacological point of view. The authors put in evidence some risks of extinction for the marine malacofauna, depending on anthropogenic activities as habitat modifications, introductions of non-native species, fishery, and trade. The authors underline also the great lack of scientific data on mediterranean malacofauna, negatively affecting the assessment and the management of the species. In conservation biology, Molluscs can be viewed both as single "tools" (keystone, umbrella, flagship, indicator and vulnerable species) and as members of a community in biodiversity evaluation studies.

RIASSUNTO: Vengono rivisti brevemente i concetti-chiave che portano a considerare i Molluschi come buoni "strumenti di conservazione". Dopo aver messo in evidenza le principali cause che possono portare ad estinzione la malacofauna costiera, come le modificazioni dell'habitat, l'introduzione di specie alloctone, la pesca ed il commercio, vengono evidenziati i ruoli funzionali dei Molluschi, sia a livello di specie che di popolamento nella valutazione della biodiversità.

R. Chemello, G. Scotti, M. Milazzo, Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo, via Archirafi 18 I-90123 Palermo (Italia). E-mail: chemello@unipa.it

INTRODUZIONE: una prefazione alla conservazione

La moderna conservazione della natura, tralasciando i romanticismi dell'ambientalismo occidentale (Grove, 1992), è una scienza dedicata a comprendere e controllare gli impatti umani sull'ambiente e sulle specie animali e vegetali (Primack, 1995). Questo per assicurare a tutti gli esseri viventi la possibilità di vivere e svilupparsi, più che essere guidati all'estinzione attraverso la distruzione dei loro ambienti. La biologia della conservazione è quindi la risposta scientifica alla crisi di biodiversità indotta dall'azione dell'uomo. La conservazione della natura ha il compito di mantenere funzionale il cosiddetto "sistema di supporto" alla vita, quel complesso insieme di specie e relazioni funzionali che rimane alla base per la sopravvivenza di ogni specie, compresa quella umana.

La *World Conservation Strategy* (1980) dell'UNEP, con IUCN e WWF, ha proposto tre obiettivi specifici per la conservazione delle specie viventi che possono riguardare, ovviamente, anche i Molluschi:

1. mantenere i processi ecologici essenziali ed i sistemi di supporto alla vita dai quali dipendono anche la sopravvivenza e lo sviluppo del genere umano.
2. preservare la diversità genetica (intendendo con questo il sistema di materiale genetico che si trova in tutti gli organismi viventi), dalla quale dipendono, tra l'altro, i programmi di fecondazione volti alla protezione ed al miglioramento delle specie domestiche così come alle biotecnologie che prevedono l'uso di risorse viventi.
3. permettere ed assicurare lo sfruttamento sostenibile di specie ed ecosistemi utilizzati sia dalle comunità rurali che dalle industrie.

Come si può capire, e contrariamente al "credo" comune, *conservazione* non significa solo e semplicemente *salvare* una specie (secondo l'opinione della maggior parte delle persone un uccello oppure un mammifero) dall'estinzione o un ambiente dalla distruzione, ma cercare di mantenere vitale tutto quel complesso di rapporti ed organismi difficile da evidenziare, che permette la sopravvivenza di comunità naturali, dell'intero ecosistema e soprattutto del genere umano. La scienza delle conservazione diventa, quindi, la gestione pianificata di una risorsa naturale, qualunque essa sia e qualsiasi dimensione essa abbia, dal livello di gene a quello ecosistemico.

La conservazione della natura è inoltre una scienza definibile "*time-limited*", cioè a tempi ristretti, in quanto i tassi di cambiamento e l'intensità degli impatti umani sul mondo naturale sono severi ed estesi, con un tasso di estinzione delle specie estremamente rapido e da 10 a 100 volte superiore al tasso di estinzione di fondo (Meffe & Carroll, 1994).

Va, inoltre, sempre ricordato che una buona politica di conservazione presuppone una valida base di conoscenze biologiche, non limitata alle sole necessità di determinazione (Boero, 1996) in progetti di ricerca applicata. A questo fine, il gruppo dei Molluschi, e nello specifico i Molluschi marini, hanno le caratteristiche di essere non solo l'oggetto di una qualsiasi opera di conservazione, in quanto specie in minacciate o in via di estinzione, ma anche lo "strumento" con il quale cercare di comprendere meglio l'utilità ed il fine di un'opera di conservazione.

I rischi per i Molluschi marini

Una delle evidenze di fondo della malacologia moderna è data dalla scarsità di conoscenze che si hanno sulle specie, sui lori cicli vitali e sulla loro diversità funzionale (Sutherland, 1978) o "ecodiversità" (Van Bruggen, 1995), cioè sul loro ruolo ecologico all'interno delle comunità. Cercando di spiegare meglio: conosciamo alla perfezione la morfologia e, con un dettaglio "molecolare", la posizione di molte, se non di tutte, le specie di

Molluschi conosciute all'interno della sistematica del gruppo ma abbiamo pochissime conoscenze su quelli che sono i cicli vitali delle stesse ed il ruolo che esse rivestono all'interno dei sistemi (GIANGRANDE *et al.*, 1997). Specie come *Bittium latreillii*, che rivestono un ruolo funzionale *probabilmente* importante nei sistemi costieri, almeno pari alla loro abbondanza, sono pressochè sconosciute se non per la loro relativa semplicità di determinazione (VERDUIN, 1976; 1982; VAN DER LINDEN & WAGNER, 1990).

Queste carenze ovviamente si ripercuotono sulla possibilità della loro conservazione: a tutt'oggi, e tranne che nei casi citati più avanti, i "buchi" conoscitivi sui meccanismi di estinzione dei Molluschi marini sono enormi. Ad esempio, WELLS (1995), in un volume monografico sulla conservazione dei Molluschi, dedica solo poche righe alle specie marine evidenziando unicamente i rischi causati dalla pesca e dal commercio. Se le carenze su scala mondiale sono elevate, nel Mediterraneo, con pochissime eccezioni (BOUDOURESQUE *et al.*, 1991), si è nell'ignoranza più totale.

Tornando al problema, sotto molti punti di vista i Molluschi, sia marini che terrestri, corrono gli stessi rischi di estinzione, soprattutto a causa di:

1. modificazione o distruzione degli habitat;
2. prelievo eccessivo, per pesca, collezionismo o commercio;
3. introduzione casuale o volontaria di specie alloctone.

È anche ovvio che sui Molluschi marini le minacce di estinzione non agiscono da sole ma spesso si può invocare il principio di causalità multipla secondo il quale in molti fenomeni ecologici non è possibile distinguere una semplice relazione causa-effetto ma più cause differenti possono portare ad un solo effetto. La rarefazione di *Patella ferruginea* è un fenomeno probabilmente dovuto a più cause (LABOREL-DEGUEN & LABOREL, 1991): la sovrapesca a scopo alimentare, fin dal primo Olocene, e una probabile incapacità di resistere a mutamenti climatici come il tendenziale aumento della temperatura superficiale delle acque del Mediterraneo.

Modificazioni o distruzioni degli habitat

Per quanto riguarda la modificazione degli habitat, nell'ambiente marino il problema non riveste l'importanza che sembra avere sulla terraferma dove questa è, probabilmente, la principale causa di neoestinzione (LONG, 1997). In maniera conforme a questa considerazione generale, CARLTON (1993), presentando i quattro casi conosciuti di neoestinzione di Molluschi marini, mette in evidenza che alcuni di questi sembrano dipendere dall'azione diretta dell'uomo sull'ambiente.

Il gasteropode patelloideo *"Collisella" edmitchelli* sembra essere scomparsa a causa del peggioramento delle condizioni ambientali dovute all'incremento della popolazione umana lungo la fascia costiera californiana, così come *Cerithidea fuscata,* originariamente legata ai fondi fangosi dei salicornieti della Baia di San Diego, sembra essersi estinta a causa dell'inquinamento dovuto, anche in questo caso, all'aumento della popolazione lungo la costa.

Per il Littorinide cinese *Littoraria flammea* non è ipotizzabile, invece, una causa di estinzione (REID, 1986), soprattutto a causa delle scarse conoscenze che si avevano sia sull'ambiente originario che sullo *status* della specie.

L'estinzione di *Lottia alveus* non è dipesa, invece, da un caso di modificazione indotta dall'uomo ma da un evento naturale (probabilmente un'infezione epidemica causata dal protista *Labyrinthula* che distrugge *Zostera* nell'ambiente marino) che ha portato alla scomparsa della fanerogama *Zostera marina* da gran parte del suo areale, confinandola all'interno di zone salmastre a salinità inferiore a quella marina. Così, mentre *Zostera* ha potuto ricolonizzare in tempi relativamente brevi gli ambienti dai quali era scomparsa, *Lottia alveus,* incapace di sopportare bassi livelli di salinità, è andata incontro all'estinzione. Il caso descritto diventa paradigmatico ed esemplificativo di quanto potrebbe succedere anche a specie ampiamente distribuite in caso di modificazioni dell'habitat dovute sia a cause naturali che di origine antropica.

Un problema assolutamente non indagato riguarda gli effetti di un'opera di frammentazione sui Molluschi bentonici, soprattutto a causa della difficoltà di valutare l'intensità della frammentazione in un mezzo altamente omogeneo ed unificante come l'acqua marina. Questa considerazione ha portato a sottostimare l'importanza del problema nell'ambiente marino che potrebbe avere una sua rilevanza nell'estinzione locale di molti *taxa* costieri.

Pesca e collezionismo

Anche la pesca eccessiva – nel 1990 l'8,2% delle catture totali della pesca mondiale era composto da Molluschi (FAO, 1990) - e la raccolta ed il commercio a fini collezionistici sembrano avere una certa importanza nel determinare l'estinzione (locale o globale) di una specie: sebbene solamente 13 specie di Molluschi marini siano minacciate (WELLS, 1995), già si conosce un caso di scomparsa dovuta alla pesca eccessiva, *Haliotis sorenseni,* estintasi sulle coste del Pacifico orientale (TEGNER *et al.*, 1996). Per questi motivi, l'intera famiglia indo-pacifica delle Tridacnidae (un milione di *Tridacna* vengono esportate dalle Filippine in un anno), *Pinctada margaritifera, Pinctada maxima, Turbo marmoratus* e *Strombus gigas* sono tutte specie il cui commercio è vietato a causa dello sovrasfruttamento ai fini collezionistici o alimentari (WELLS, 1995). Per altre specie, come *Concholepas concholepas* in Cile e Perù, *Mya arenaria* e *Mercenaria mercenaria* negli Stati Uniti, le popolazioni naturali sono in preoccupante declino proprio a causa della pesca (BEAL, 1990; BOURNE, 1989).

Il caso della "queen conch", *Strombus gigas,* è emblematico: sebbene sia conosciuto come sovrapescato da circa 10 anni (BERG & OLSEN, 1989), se ne continuano a raccogliere circa 12 milioni di esemplari per anno, 6 dei quali vengono esportati negli Stati Uniti a dispetto del divieto di commercio.

Anche per *Trochus niloticus,* una specie relativamente comune nell'area indopacifica, si invoca la protezione proprio a causa della sovrappesca, sia per motivi alimentari che per il collezionismo (DWIONO, 1995).

Proprio il collezionismo esasperato ha portato alcune famiglie (come Conidae, Muricidae, Marginellidae) tra quelle nelle quali la sopravvivenza di molte specie dipende da opere di con-

servazione attiva, non essendo più possibile censire delle popolazioni minime vitali in natura. Anche in questo caso è emblematico il caso delle famiglie Cypraeidae, Cerithiidae o Terebridae, nessuna specie delle quali rientra nei cataloghi IUCN (1996 da Tentacle), probabilmente a causa delle scarse notizie disponibili. Ciò nonostante per *Cypraea mauiensis* nella Hawaii (BEALS, 1976), *C. cribellum, C. esontropia* e *C. broderipi* a Mauritius (WHATMORE, 1982), *C. venusta, C. friendii* ed altre specie dell'Australia meridionale (ANONIMO, 1985) è già noto da tempo il sovrasfruttamento a fini collezionistici.

Tra l'altro, anche l'Italia ha la sua buona parte di responsabilità: è il maggiore importatore europeo di conchiglie dopo il Regno Unito. Circa 54 tonnellate di conchiglie marine sono regolarmente entrate nel paese provenienti soprattutto dalle Filippine, il paese che detiene il triste primato delle estinzioni locali (ANONUEVO et al., 1982), seguito dal Kenia (KENDALL, 1985) e dalla Florida (ABBOTT, 1980).

Introduzione di specie alloctone

Anche l'introduzione volontaria (a scopo alimentare, per allevamento) o involontaria (trasporto nelle sentine delle navi) di specie alloctone può causare notevoli problemi alla malacofauna autoctona e può portare all'estinzione delle specie soprattutto per esclusione competitiva (BOUDOURESQUE, 1994) e per il trasporto di epidemie (BALOUET & PODER, 1985). Anche in questo caso, la descrizione dei fenomeni di invasione di specie marine aliene è meno documentato rispetto a quanto conosciuto per la terraferma (KAY, 1995) nonostante siano noti alcuni casi che hanno destato una certa preoccupazione.

Nei primi anni '80, nella Laguna di Venezia gli allevamenti di mitili subirono una forte perdita a causa di una epizoozia causata dal trematode parassita *Cercaria tenuans* importato dalla Spagna attraverso il suo ospite Mytilus edulis (MUNFORD *et al.*, 1981; CESARI & PELLIZZATO, 1985).

È noto, inoltre, a tutti i malacologi ciò che è successo nell'Adriatico settentrionale ed in Laguna Veneta (CESARI & PELLIZZATO, 1985; MAZZOLA, 1992) con l'introduzione volontaria di *Tapes philippinarum* e *Crassostrea gigas* o con l'introduzione accidentale di *Scapharca inequivalvis* e *Rapana venosa.*

In Italia, anche per la scarsa preparazione culturale dei nostri amministratori, la preoccupazione per l'invasione di specie alloctone e per l'effettiva minore rilevanza del fenomeno, non ha raggiunto i livelli del Regno Unito. In questo paese, alcune unità di ricerca del *Joint Nature Conservation Committee* hanno preparato un documento allarmato sulle specie marine non native presenti nelle loro acque (ENO, 1995; 1998), raccogliendo i dati sull'invasione da parte di 12 specie diverse di molluschi, tra le quali *Crepidula fornicata, Urosalpinx cinerea, Crassostrea virginea e Crassostrea gigas.* Proprio quest'ultima specie, oltre ad essere essa stessa un potente colonizzatore (ZIBROWIUS, 1994), è un vettore per altre specie invasive capaci di danneggiare anche le popolazioni naturali dei potenziali competitori come *Ostrea edulis.*

I criteri per riconoscere una specie introdotta sono (BOUDOURESQUE, *1994):*

1. la specie è nuova per l'area considerata. Sembra una banalità ma, spesso, proprio la mancanza di dati porta a delle cattive interpretazioni tra introduzioni volontarie, casuali o migrazioni (CHEMELLO & OLIVERIO, 1996).
2. Esiste una discontinuità geografica tra l'area di provenienza e le sue nuove stazioni di rinvenimento. Anche in questo caso è tipico l'esempio di *Strombus persicus*, considerato per anni un migrante lessepsiano mentre, probabilmente, si tratta di una specie introdotta casualmente (OLIVERIO, 1994).
3. La nuova stazione è puntiforme. La maggior parte delle "prime segnalazioni" di specie introdotte in Mediterraneo riguarda proprio stazioni molto localizzate. Ad esempio, la prima citazione di *Brachidontes pharaonis* (sin. *B. variabilis*) riguardava solamente la baia di Augusta (DI GERONIMO, 1977).
4. A partire da una stazione iniziale puntiforme, la cinetica dell'espansione dell'areale è cronologicamente coerente. Anche in questo caso l'esempio di *Brachidontes pharaonis* può essere utile per spiegare il meccanismo di distribuzione: insediatosi nella baia di Augusta ha iniziato a distribuirsi lungo le coste ioniche della Sicilia, per colonizzare, poi, la Calabria e le altre coste siciliane. Maggiori dettagli si possono trovare in DI NATALE (1982) e GIANGUZZA *et al.* (1997).
5. Una specie introdotta tende a mostrare una sovrabbondanza nelle prime fasi di colonizzazione. In questo caso il fenomeno si può ricondurre alla dinamica delle invasioni. Le specie introdotte riescono ad inserirsi solamente in comunità che presentano un alto grado di disturbo, dovuto sia a cause naturali (ad esempio, la predominanza di un forte fattore ambientale) sia a cause antropiche (aree inquinate, porti ecc.). In questa comunità la competizione è ridotta, i popolamenti sono paucispecifici e la dominanza a carico di una o poche specie elevata. Un competitore diretto più efficiente riesce più facilmente ad inserirsi nella comunità escludendo un competitore autoctono di capacità inferiori.
6. Per alcune specie può esistere una vicinanza o una prossimità con la sorgente di introduzione potenziale: impianti di acquacoltura, come *Tapes philippinarum* e *Crassostrea* spp., porti, con *Bursatella leachii* ed acquari con *Chromodoris africana* (CATTANEO-VIETTI, 1986).
7. La nuova popolazione possiede solo una parte della variabilità genetica della specie (il cosiddetto "effetto del fondatore").

La conservazione a livello di specie

Considerati i rischi ai quali sono sottoposti i Molluschi marini, bisogna considerare il ruolo chiave che questi hanno nella struttura degli ambienti marini e cercare di modificare la visione "mammalo-" ed "avio-centrica" del conservazionismo italiano.

I diversi concetti di specie (ancora oggi non esiste tra i biologi un'univoca idea della specie) portano, ovviamente, a diverse visioni dei metodi di conservazione della natura (MEFFE & CARROLL, 1994). Tralasciando il tipo di approccio "biologico" al problema (la specie "morfologica" è quello che si usa di più, anche a rischio di sottostime nei calcoli di diversità e di confusione tra specie-sorelle), nel campo della conservazione della

natura, le specie possono essere raggruppate in cinque "gruppi di interesse" che hanno un'importanza più applicativa che concettuale (NOSS, 1990):

1. le specie *keystone* o «chiavi di volta».
2. le specie-ombrello.
3. le specie-bandiera.
4. le specie indicatrici.
5. le specie vulnerabili.

Le specie *keystone*

Le specie "chiavi di volta" (e non "cardine" come spesso si legge in bibliografia) sono quelle che hanno un effetto sulla comunità sovradimensionato rispetto alla loro abbondanza (PAINE, 1966; 1974; MENGE *et al.*, 1994). La comunità, in pratica, dipende funzionalmente da queste. Fermo restando il concetto che ogni specie è teoricamente importante per la sopravvivenza della comunità (la teoria dei "rivetti" di EHRLICH & EHRLICH, 1981), alcune specie sono *più importanti* delle altre, ovvero sono specie la cui perdita provoca la modificazione rapida e spesso irreversibile della comunità. Più generalmente, una specie *keystone* può essere un predatore la cui presenza o assenza può portare ad un ampio spettro di effetti diretti ed indiretti sui membri della comunità.

Esistono specie che si possono definire come *keystone depressor*, in linea di massima da non proteggere (se non per un eventuale rischio di estinzione) perché la loro presenza provoca una diminuzione della diversità, e delle specie *keystone enhancer*, da proteggere perché aumentano la diversità (ESPOSITO *et al.*, 1998). Attualmente per entrambe le categorie non sono conosciuti o descritti casi che riguardino i Molluschi, anche se un esempio di specie *keystone enhancer* potrebbe essere il vermetide *Dendropoma petraeum*, la cui capacità di costruire "trottoir" aumenta la diversità a livello della zona di transizione tra mesolitorale inferiore ed infralitorale superiore (PANDOLFO *et al.*, 1995; 1996). Forse per questa specie sarebbe preferibile usare la definizione di specie "strutturale" (HUSTON, 1994) dato che l'aumento della diversità sarebbe dovuto dall'aumento dello spazio fisico a disposizione delle specie (PANDOLFO *et al.*, 1992) e della complessità strutturale del sistema (SAFRIEL & BEN-ELIAHU, 1991) dovuto alla formazione della biocostruzione.

Le specie *ombrello*

Le specie "ombrello" o specie "notabili" (nel senso estetico o dimensionale del termine) sono specie caratteristiche particolarmente legate ad una comunità, la cui protezione provoca una salvaguardia indiretta della comunità che li ospita. Ad esempio, il dattero di mare *Lithophaga lithophaga*, la cui protezione effettiva potrebbe consentire la salvaguardia delle comunità delle falesie delle coste calcaree (RUSSO & CICOGNA, 1991) o *Pinna nobilis* (VICENTE & MORETEAU, 1991) la cui protezione potrebbe portare ad un'efficace conservazione delle foreste di *Posidonia oceanica*.

Le specie *bandiera*

Le specie "bandiera" sono quelle, esteticamente o scientificamente pregevoli, che aiutano nell'opera di conservazione attirando l'interesse e la simpatia della gente. In molti casi i concetti di specie-ombrello e specie-bandiera coincidono. Nella "vecchia" conservazione della natura, il concetto di specie-bandiera non era stato evoluto anche se era utilizzato in maniera inconsapevole, con la salvaguardia della maggior parte delle specie di uccelli (migratori, rapaci ecc.) e di molti mammiferi, sia terrestri che marini, dei quali adesso si conosce ogni più recondito aspetto del ciclo vitale, proprio per la bellezza o per la simpatia che riescono a riscuotere.

Per essere considerati come "bandiera", i gruppi animali devono possedere queste evidenti caratteristiche:

1. la tassonomia deve essere ben conosciuta, con molte specie facili da riconoscere. Se questo è possibile senza dover raccogliere l'organismo, è un grande vantaggio per la conservazione. Molte specie, soprattutto tropicali, di Molluschi di grosse dimensioni rientrano in questa categoria e *Strombus gigas* potrebbe essere un ottima specie-bandiera per qualche riserva caraibica. Anche la maggior parte dei Molluschi nudibranchi potrebbe essere utilizzata come "bandiera".
2. devono riscuotere, o poter riscuotere, la simpatia del pubblico, sia basata su un valore estetico che su un valore di "comodità di gestione", o meglio su entrambi. A causa dell'affinità con il genere umano, pochi gruppi sono «carismatici» come i mammiferi e gli uccelli anche se molti Molluschi (ad esempio, le cipree o i *Conus*) potrebbero essere usati come *emblemi locali* o come *blasoni* (un esempio famoso, anche se nel campo opposto alla conservazione, è rappresentato dalla conchiglia di *Pecten* della Shell Petroleum).
3. Il gruppo-bandiera deve essere relativamente diversificato ed ampiamente distribuito ma deve anche presentare specie localizzate o, meglio, endemiche che possono essere usate per il monitoraggio della salute della comunità.
4. Deve frequentare un'ampia gamma di ambienti differenti ma nello stesso tempo avere specie che rispondono in maniera puntiforme e prevedibile alle variazioni dell'ambiente. Molte specie possono quindi combinare caratteri di specie-ombrello e specie-indicatrici.

Il maggiore vantaggio delle specie-bandiera è, e deve essere, quello di poter influenzare il pubblico. Spesso gruppi tassonomici di grosso impatto ecologico (vedi ad esempio molti inset-

Figure 1-13 – 1. *Mya arenaria,* Stati Uniti (coll. Francesco Pusateri); 2. *Mercenaria mercenaria,* Stati Uniti (cortesia Museo di Zoologia dell'Università di Palermo); 3. *Tapes philippinarum,* Laguna di Venezia; 4. *Scapharca inequivalvis,* Adriatico settentrionale (coll. Francesco Pusateri); 5. *Crassostrea virginea,* (coll. Francesco Pusateri); 6. *Brachidontes pharaonis,* Saline di Marsala, Trapani; 7. *Tridacna squamosa,* Mar Rosso, Sudan; 8. *Crepidula fornicata,* Spagna meridionale (coll. Francesco Pusateri); 9. *Concholepas concholepas,* Cile meridionale (coll. Sandro Privitera); 10. *Strombus persicus,* Isola di Rodi, Grecia; 11. *Strombus gigas,* Virgin Islands; 12. *Turbo marmoratus,* semilavorato Mar Rosso, Sudan; 13. *Trochus niloticus,* Mar Rosso, Sudan.

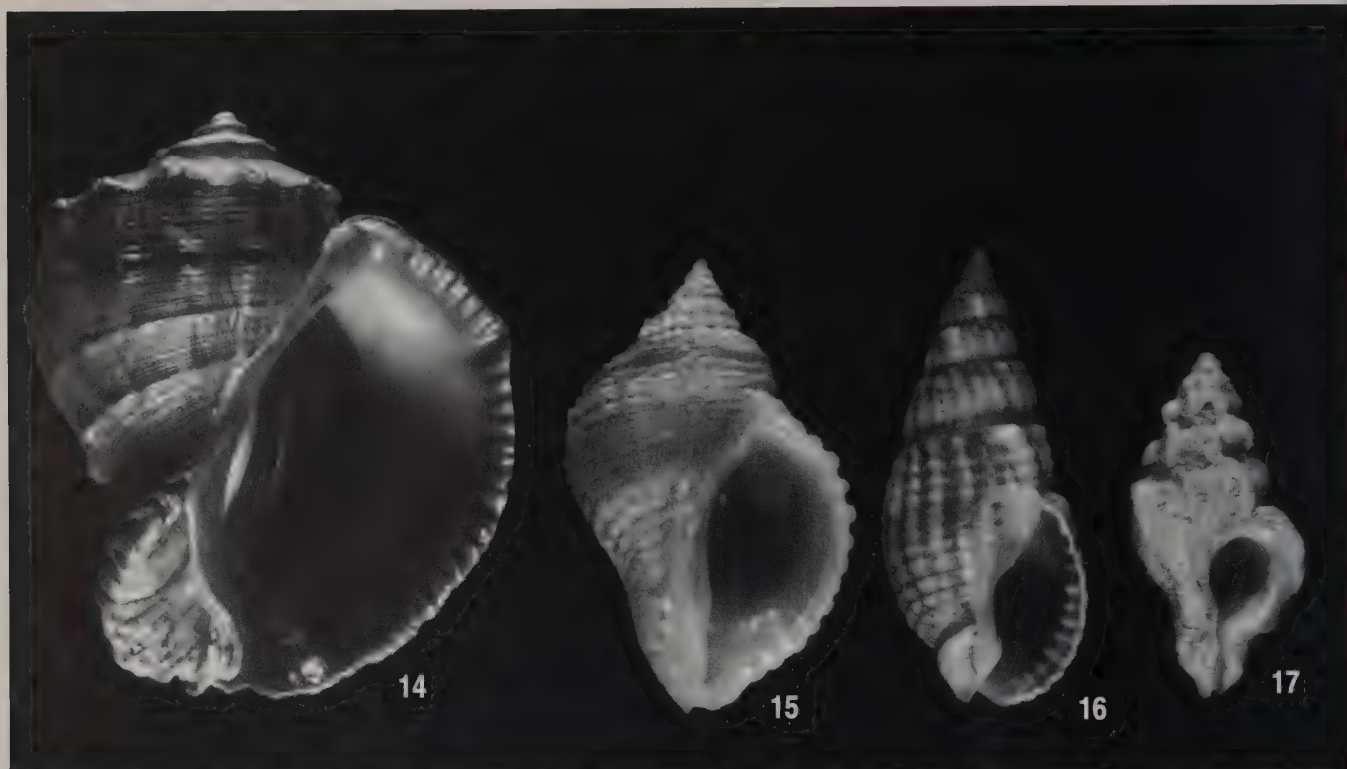



Figure 14-17 - 14. *Rapana venosa,* Adriatico settentrionale; 15. *Nucella lapillus,* Ria de Vigo, Spagna; 16. *Nassarius reticulatus,* Golfo di Palermo; 17. *Dermomurex scalaroides,* Isola di Ustica, Palermo.

ti) non riescono a riscuotere la simpatia del pubblico e il loro uso come "bandiera" potrebbe addirittura vanificare tutta l'opera di protezione.

Le specie *indicatrici*

Le specie "indicatrici" sono quelle la cui presenza descrive un particolare insieme di condizioni ambientali. In un senso molto ampio, qualsiasi specie "indica" o "descrive" un particolare insieme di condizioni ambientali che *fittano* al meglio con le caratteristiche biologiche della specie stessa: si tratta, semplicemente, di conoscere il rapporto che esiste tra la specie e l'ambiente che la ospita.

Il ruolo delle specie indicatrici nella conservazione della natura è soprattutto legato alla possibilità di indicare i livelli di disturbo o di cambiamento dell'ambiente attraverso l'esame del declino, ad esempio, della diversità di *taxa* specializzati, incremento in abbondanza di altri *taxa* o, più generalmente, in cambiamenti nella composizione faunistica rispetto ad aree non disturbate. Ad esempio, il mitilo *Mytilus galloprovincialis* potrebbe essere considerato una specie indicatrice di acque eutrofiche (Bellan, 1984), in determinate condizioni climatiche (Riggio *et al.*, 1993).

Per essere considerato "descrittore", un gruppo deve:

1. essere abbondante, sia localmente che su scala sempre più ampia;
2. avere un'elevata ricchezza specifica;
3. avere molte specie "specialiste";
4. occupare diversi livelli trofici, preferibilmente i superiori;
5. essere campionabile con poche difficoltà;
6. essere facilmente identificabile;
7. rispondere alle variazioni ambientali così come all'introduzione di specie alloctone.

L'applicazione più frequente resta comunque quella di indicare o monitorare un "inquinamento"[1], secondo alcuni esempi che seguono.

Le **specie sentinella**, generalmente alloctone, vengono introdotte in un ambiente come "sistemi di avvertimento precoce" o per determinare l'effetto di un inquinamento. Non si conoscono casi in cui vengano utilizzati a questo scopo i Molluschi anche se la tendenza alla formazione di micronuclei in *Mytilus galloprovincialis*, sottoposti ad alcuni tipi di inquinamento chimico, potrebbe rivestire una certa importanza (Cognetti & Cognetti, 1992).

Le **specie rivelatrici**, viventi naturalmente in un'area, mostrano una risposta misurabile ai cambiamenti ambientali. Il fenomeno dell'"imposex" (Bryan *et al*, 1986), descritto proprio per i Molluschi marini come la comparsa di un pene non funzionale nelle femmine di *Nucella lapillus*, *Nassarius reticulatus* ed *Ilyanassa obsoleta* a causa della contaminazione delle acque con tributilstagno, può essere considerato un'espressione fenotipica di specie rivelatrici (Bryan *et al.*, 1989). La risposta non deve necessariamente essere fenotipica ma può consistere anche in

una variazione a-temporale (non dipendente cioè dal naturale ciclo della specie) nella densità di popolazione. Dal lato opposto, un metodo per valutare gli effetti di un'opera di conservazione in mare prevede l'utilizzo di specie rivelatrici come *Hexaplex trunculus*, i cui cambiamenti in densità possono essere legati alla protezione dell'ambiente (BOUDOURESQUE *et al.*, 1991).
Le **specie sfruttatrici**, la cui presenza indica un disturbo, possono diventare abbondanti perché i loro diretti competitori sono stati eliminati. Sono *taxa* "inquinamento-tolleranti", non necessariamente a larga valenza ecologica. Sebbene la maggior parte dei Molluschi sia stata storicamente utilizzata come "indicatrice" di particolari condizioni o di particolari biocenosi (PÉRÈS & PICARD, 1964), in realtà non sono conosciute specie realmente sfruttatrici, in quanto tutte tendono a diminuire in abbondanza o scomparire in presenza di inquinamenti severi (ARNAUD, 1986).
Le **specie accumulatrici** raccolgono ed accumulano sostanze chimiche dall'ambiente in quantità misurabili. Alcuni tipi di inquinanti potrebbero venire monitorati usando delle specie filtratrici come "accumulatori".

Le specie *vulnerabili*

Le specie vulnerabili sono quelle che per rarità geografica (la specie vive solamente in un preciso sito molto localizzato, ad esempio *Gibbula nivosa* a Malta) o per rarità numerica (la specie vive in un habitat ampiamente distribuito ma sempre in numeri esigui, ad esempio *Dermomurex scalaroides* tra i rizomi di *Posidonia oceanica*), scarsa fecondità o impoverimento genetico sono a rischio di estinzione.

Nei primi due casi è estremamente importante associare alla conservazione della specie anche la protezione dell'habitat mentre, nel terzo e quarto caso, è la specie in sé ad aver maggiore necessità di protezione. A queste ultime categorie si ricollegano le definizioni e le classificazioni delle "liste rosse" (IUCN, 1996; SCOTTI & CHEMELLO, in questo volume).

La chiave di comprensione dei sistemi: la biodiversità

Oltre ad un uso legato all'unità funzionale "specie", i Molluschi possono essere utilizzati come "valutatori di biodiversità". Il termine *biodiversità* comprende tutti i livelli di variazione biologica, dal livello di gene a quello di ecosistema, ma è usato soprattutto per indicare la quantità di variabilità a livello di una *comunità*, cioè il numero di specie presenti in un certo campione rappresentativo o in una certa area. Gli argomenti che portano a conservare la biodiversità nel suo complesso sono estremamente semplici:

1. ogni specie è parte di un ecosistema a più componenti, sia biotiche che abiotiche, e la perdita di una qualsiasi parte (una specie, una popolazione o una comunità) può portare all'instabilità o al collasso dell'intero sistema naturale (la già citata "teoria dei rivetti" di EHRLICH & EHRLICH, 1981).
2. conservare le specie può aiutare a mantenere più ampio possibile il sistema complessivo di «supporto alla vita», anche se spesso non si nota una relazione diretta tra le varie componenti del sistema.
3. le specie sono, o potrebbero diventare in un prossimo futuro, sorgenti di prodotti utili all'uomo o di prodotti utili al benessere umano. L'esempio recente delle conotossine è noto a tutti e con lo sviluppo delle biotecnologie sono tutte da scoprire le potenzialità delle sostanze contenute nei Molluschi.
4. la diversità ha un suo valore scientifico e culturale oltre che un interesse estetico non indifferente. Se così non fosse, probabilmente non esisterebbe il collezionismo, né quello professionale dei musei (autentici scrigni di biodiversità), né quello dei semplici amatori, le cui collezioni sono un importante punto di riferimento nei cai in cui sia necessaria una valutazione non dinamica della diversità biologica di un'area.

L'utilizzo dei Molluschi marini come "descrittori di diversità"

I Molluschi sono il *phylum* più numeroso del benthos marino, con oltre 1600 specie nelle sole acque italiane (BEDULLI *et al.*, 1995a; 1995b; 1995c; BELLO, 1995; BODON *et al.*, 1995), ed una ricchezza specifica incomparabile con quella di qualsiasi altra regione del Mediterraneo. Solamente questo dato sarebbe sufficiente a testimoniare le loro potenzialità nel campo della descrizione della biodiversità su grande scala. Lavorando, invece, a scale più ridotte, il valore dei Molluschi come buoni indicatori della composizione e struttura di una comunità è noto da tempo ed utilizzato comunemente in ecologia marina (tra gli altri, PÉRÈS & PICARD, 1964; FRESI & GAMBI, 1982).

Più di recente i popolamenti di molluschi bentonici sono stati utilizzati per definire i livelli di biodiversità di ambienti particolari come le lagune (SCOTTI *et al.*, 1996; CHEMELLO *et al.*, 1997), le foreste di *Posidonia oceanica* (RUSSO *et al.*, 1991), ed i popolamenti ad alghe fotofile (CHEMELLO & RUSSO, 1997).

Questo considerato, i Molluschi si possono usare per descrivere le comunità anche in conservazione, utilizzando alcuni dei criteri generali di selezione dei siti destinati a divenire area protetta. Secondo NORSE (1993) le aree marine protette (AMP) devono necessariamente comprendere:

1) Area ad alta diversità. I Molluschi sono tra le componenti più ricche e, a volte, più abbondanti del benthos marino, soprattutto negli ambienti costieri. Questa considerazione porta ad utilizzarli come "descrittori del tutto": aree particolarmente ricche di Molluschi possono essere considerate, con buona approssimazione, "ad alta diversità".
2) Area ad alto endemismo. La presenza e frequenza di endemismi, o almeno di specie rare o in pericolo, è stata ed è tuttora il *primum movens* per la istituzione dei parchi naturali e delle oasi naturalistiche terrestri. La tutela degli endemismi, soprattutto puntiformi, motiva la proposta di gran parte delle riserve botaniche; la salvaguardia di specie in pericolo è il più delle volte alla base della costituzione delle oasi faunistiche. Tale criterio primario non può applicarsi acriticamente alle scelte di conservazione delle aree marine, in quanto è molto più difficile riconoscere in queste ultime l'esistenza di endemismi, o di *taxa* molto localizzati. In ogni caso il malacologo marino non dovrebbe enfatizzare solo le eventuali rarità tassonomiche ma dovrebbe piuttosto valutare la ricchezza specifica delle comunità bentoniche, vera testimonianza e memoria evolutiva atten-

dibile degli habitat costieri, e soprattutto quantificare la biodiversità che fin ora resta il parametro più affidabile (COGNETTI & CURINI-GALLETTI, 1993). E' chiaro che per tali compiti vanno selezionati naturalisti di grande professionalità e non bastano degli amatori dotati di conoscenze approssimate; ancor meno serve l'entusiasmo degli ambientalisti volontari se non è sostenuto da una cultura scientifica ben radicata.

3) Area ad alta produttività. Questo approccio si applica indirettamente alla conservazione delle malacofauna. Spesso si ipotizza che ad aree ad alta produttività primaria si associ un'alta diversità biologica (entro certi limiti: le aree eutrofiche sono ovviamente escluse) e che per questo "effetto cascata" le aree ad alta produttività vadano protette. È ovvio che questo criterio non va applicato pedissequamente ma *cum grano salis* e riguarda soprattutto ambienti come i mangrovieti o le lagune.

4) Area di deposizione o area sorgente di propaguli. Se conoscessimo realmente i cicli vitali delle specie minacciate e la dinamica delle loro popolazioni, non avremmo bisogno di ricorrere, entro certi limiti, alla protezione di grandi aree. Basterebbe identificare e proteggere le aree sorgente ed i principali bacini recettori secondo la dinamica *source-sink*.

5) Area di nursery. È un concetto che poco si applica alla malacologia anche se sono state osservate aggregazioni di giovanili di alcune specie di Rissoidi in praterie di *Posidonia oceanica* o di *Cymodocea nodosa* all'interno di lagune (SCOTTI *et al.*, 1996).

I criteri di classificazione o di scelta di un'area marina protetta (SALM & PRICE, 1995) che possono essere descritti attraverso i Molluschi sono numerosi e si possono integrare e comprendere tecniche come la MaREP (Marine Reserve Evaluating Procedure), concettualmente derivata dall'Habitat Evaluating Procedures dell'U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (1980). Questa metodica recente è basata soprattutto sul peso che la biodiversità ha nella scelta delle aree da proteggere o nella valutazione di quelle già protette (CHEMELLO, 1991). È stata, ad esempio, utilizzata per una proposta di zonazione della istituenda Riserva Marina delle Isole Pelagie (CHEMELLO & RIGGIO, 1995), per il Parco Marino di S. Maria di Castellabate (CHEMELLO & RUSSO, in prep.) e per il Parco marino di Capo Gallo – Isola delle Femmine (CHEMELLO *et al.*, in prep.). Le metodiche comunemente in uso prevedono che ad ogni criterio sia assegnato un punteggio, secondo la sua importanza assoluta (indipendentemente dagli altri criteri) e della sua importanza relativa (cioè nell'area da proteggere). La somma dei punteggi ottenuti da tutti i criteri dà un valore complessivo all'area e maggiore è il valore, più elevata è l'importanza dell'area stessa.

I criteri che possono essere definiti, direttamente o indirettamente, attraverso l'uso dei Molluschi sono:

1. Dipendenza. È il grado al quale una specie, minacciata o in via di estinzione, dipende da un'area per una parte o per tutto il ciclo vitale. Se fossero complete le liste per i Molluschi marini mediterranei minacciati di estinzione (SCOTTI & CHEMELLO, in questo volume), questo criterio potrebbe essere utilizzato anche nel caso delle riserve marine italiane. Purtroppo la mancanza di dati riduce l'ampiezza di utilizzo di questo criterio che può essere usato con successo solo in casi ben definiti, come nella valutazione di un ambiente lagunare nel quale le specie sono conosciute e localizzate.

2. Diversità. Come precedentemente messo in evidenza, uno dei primi fattori da prendere in considerazione nella valutazione del potenziale di conservazione di un'area marina protetta, è la diversità biologica. Spesso, senza dover ricorrere a calcoli complicati, la semplice ricchezza specifica (cioè il numero di specie presenti in un'area o in un campione rappresentativo) è il miglior descrittore di biodiversità.

3. Importanza biogeografica. L'area contiene rarità biogeografiche o è rappresentativa di particolari "tipi" biogeografici. In questo criterio i Molluschi possono rientrare sia come rarità (quindi a livello di specie) che come insiemi rappresentativi di una particolare comunità. Per la loro importanza biogeografica (e non solo) è stata richiesta la protezione dei *trottoir* a gasteropodi vermetidi (CHEMELLO, 1989; BOUDOURESQUE *et al.*, 1996).

4. Importanza ecologica. L'area contribuisce a mantenere processi ecologici essenziali o i sistemi di supporto alla vita (per esempio, come sorgenti di larve). È il grado al quale l'area, da sola o in unione ad altre aree protette, contiene: a – un'ampia varietà di biotopi (e quindi un elevato numero di specie); b – habitat di specie rare o minacciate (e quindi degne di particolare protezione); c – aree di nursery o di aggregazione di giovanili; d – aree di alimentazione o deposizione; e – contiene habitat rari o unici; f – preserva la diversità genetica di popolazioni minacciate.

5. Importanza scientifica. Grado al quale un'area riveste un'importanza particolare per la ricerca scientifica o per il monitoraggio ambientale. Proprio per la loro ricchezza o per la loro abbondanza, i Molluschi possono essere utilizzati nel monitoraggio di aree protette (MILAZZO *et al.*, 1999).

6. Integrità. Grado al quale un'area rappresenta un'unità ecologica funzionale, capace di mantenersi stabile nel tempo. Il grado di integrità può essere spesso considerato come funzione della diversità biologica.

7. Naturalità, cioè il grado al quale l'area non è stata soggetta a cambiamenti indotti dall'attività umana. In questo caso sia il tipo di Molluschi presenti che il loro numero possono essere buoni indici di naturalità.

8. Rappresentatività. Grado al quale un'area rappresenta un habitat-tipo, una comunità, un'emergenza fisiografica, geologica o paesaggistica. In questo caso l'utilizzo dei Molluschi è molto limitato, se non nel caso di comunità originali: questo criterio è stato applicato solamente nel caso delle foreste di *Posidonia oceanica* (CHEMELLO & RIGGIO, 1995), considerate a Lampedusa come emergenze naturalistiche, o nel caso dei *trottoir* a vermeti delle coste settentrionali siciliane (CHEMELLO *et al.*, in prep.).

9. Significatività nazionale od internazionale. Se un'area è o ha le potenzialità per essere inclusa in una delle liste internazionali o nazionali di importanza. Il grado di significatività dipende sia dal numero di specie presenti (funzione della diversità) che dal tipo di specie presenti (funzione della vulnerabilità dei singoli *taxa*).

10. Unicità. Grado al quale un'area rappresenta l'unico aspetto di un habitat o di una comunità. Anche in questo caso, la man-

canza di dati sui cicli vitali e sullo stato delle popolazioni naturali porta a sottostimare il reale potenziale dei Molluschi.

Dopo l'istituzione dell'area protetta diventerà necessario un approfondimento scientifico dei risultati dell'opera di conservazione, quello che viene definito "monitoraggio". Ad esempio sarà utile distinguere tra la *variabilità naturale* delle popolazioni (come è successo in *Spondylus gaederopus*) e la *variabilità indotta* dall'opera di protezione, come nel caso delle popolazioni di *Pinna nobilis* che sembrano essere favorite dalla creazione di *no-take zones* (CHEMELLO, oss. pers.) di qualunque tipo esse siano, purchè escludano sia i subacquei che gli attrezzi da pesca radente, come lo strascico.

Un secondo passo dovrebbe, poi, essere riuscire a distinguere scientificamente tra i vari "effetti" dovuti ad un'opera di conservazione (CHEMELLO *et al.*, 1998; MILAZZO *et al.*, 1999). Il problema, in questo caso, è definire *se* una riserva marina funzioni e *come*. Per il ruolo-chiave che i Molluschi hanno negli ecosistemi marini, potrebbero essere ottimi descrittori dei fenomeni che influenzano i risultati di un'opera di conservazione.

Conclusioni

In questa revisione, i Molluschi hanno giocato il ruolo di sistemi "modello", capaci di rappresentare le unità funzionali di un'opera di conservazione. I punti salienti riguardano la localizzazione dei maggiori pericoli: le aree tropicali a maggiore biodiversità, come l'Indo-Pacifico ed i Caraibi, sono quelle più minacciate e quelle sulle quali gli impatti dell'uomo agiscono più pesantemente. Per altre aree importanti come il Mediterraneo o le zone temperate dell'Africa e dell'America meridionale, ancora si conosce poco o nulla. La maggior parte degli sforzi dovrebbe essere destinata proprio all'aumento delle conoscenze in questi siti.

Probabilmente siamo in una fase di deriva (o *drift*) nella quale ancora non siamo realmente capaci di valutare l'esatto peso dei diversi fattori di rischio e ci accorgiamo di quanto sta avvenendo solamente quando è troppo tardi. I casi di neo-estinzione conosciuti sono esemplari a riguardo.

I punti-cardine per il futuro saranno: l'acquisizione di maggiori informazioni sui biotopi-chiave e sulle specie minacciate o a rischio. La mancanza di conoscenze è l'handicap più grave e più pesante con il quale si scontrano tutte le possibili opere di conservazione. Un secondo punto importante dipende dall'acquisizione di informazioni (tramite ricerche scientifiche mirate) e lo sviluppo di banche-dati necessarie alla comprensione della diversità biologica dei sistemi marini costieri, i più minacciati dalle attività antropiche. Considerati i rischi, è assolutamente da evitare l'introduzione di specie aliene che possono avere un impatto negativo sulle comunità autoctone, attuando il monitoraggio ed il controllo di quelle attualmente presenti. Un settore di ricerca da implementare riguarda il mantenimento controllato (difficile, ma non impossibile) in natura di popolazioni particolarmente minacciate. Il punto realmente importante rimane, però, la diffusione di una maggiore consapevolezza sui pericoli che le specie marine corrono in seguito agli impatti umani e la definizione di quello che possono ottenere i programmi di conservazione.

Bibliografia

ABBOTT R.T., 1980. *The shell and coral trade in Florida.* Special Report 3, *Traffic (USA)*, Washington.

ANONIMO, 1985. Cowrie shell endangered. *Traffic Bullettin*, 6 (5).

ANONUEVO M.V., J. CABRERA, M.Y. HIZON, 1982. *A market study and catalogue of commercial viable seashells.* Final Report, University of the Philippines.

ARNAUD P.M., 1986. Effects de la pollution particulaire sur les Mollusques du littoral rocheux du Golfe de Marseille. *Haliotis*, 15: 275-282.

BALOUET G. & M. PODER, 1985. Current status of parasitic and neoplastic diseases of shellfish: a review. In: *Fish and Shellfish Pathology*, ELLISS A.E. (ed.), Academic Press: 157 pp.

BEAL B., 1990. NCRI sponsors soft-shell clam (*Mya arenaria*) hatchery/management program. *NCRI News*, 5 (1): 1-3.

BEALS M., 1976. *Cypraea mauiensis* – an endangered species ? *Hawaiian Shell News*, 24 (1): 10.

BEDULLI D., B. DELL'ANGELO, L. V. SALVINI-PLAWEN, 1995a. *Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora*. In: *Check-list delle specie della fauna italiana*. A. MINELLI, S. RUFFO, S. LA POSTA (eds.), 13, Calderini, Bologna: 1-5.

BEDULLI D., L. CASTAGNOLO, F. GHISOTTI, G. SPADA, 1995c. *Bivalvia, Scaphopoda*. In: *Check-list delle specie della fauna italiana*. A. MINELLI, S. RUFFO, S. LA POSTA (eds.), 17, Calderini, Bologna: 1-21.

BEDULLI D., R. CATTANEO-VIETTI, R. CHEMELLO, F. GHISOTTI, F. GIOVINE, 1995b. *Gastropoda Opisthobranchia, Divasibranchia, Gymnomorpha*. In: *Check-list delle specie della fauna italiana*. A. MINELLI, S. RUFFO, S. LA POSTA (eds.), 15, Calderini, Bologna: 1-24.

BELLAN G., 1984. Indicateurs et indices biologiques dans le domaine marin. *Bull. Ecol.*, 15 (1): 13-20.

BELLO G, 1995. *Cephalopoda*. In: *Check-list delle specie della fauna italiana*. A. MINELLI, S. RUFFO, S. LA POSTA (eds.), 18, Calderini, Bologna: 1-5.

BERG C.J. & D.A. OLSEN, 1989. Conservation and management of queen conch (*Strombus gigas*) fisheries in the Caribbean. In: *Marine Invertebrate fisheries: their assessment and management.* CADDY J.F. (ed), J. Wiley & Sons, New York: 421-442.

BODON M., L. FAVILLI, R. GIANNUZZI-SAVELLI, F. GIOVINE, F. GIUSTI, G. MANGANELLI, G. MELONE, M. OLIVERIO, B. SABELLI, G. SPADA, 1995. *Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia, Heterostropha*. In: *Check-list delle specie della fauna italiana*. A. MINELLI, S. RUFFO, S. LA POSTA (eds.), 14, Calderini, Bologna: 1-60.

BOERO N., 1996. Specie, biodiversità e comunità. *Biol. Mar. Medit.*, 3 (1): 13-20.

BOUDOURESQUE C.F., 1994. Les espèces introduites dans les eaux cotieres d'Europe et de Méditerranée: Etat de la question et conséquences. In: *Introduced species in European Coastal Waters.* C.F. BOUDOURESQUE, F. BRIAND, C. NOLAN (eds), Ecosystem Research Report Series, 8: 8-27.

BOUDOURESQUE C.F., M. AVON, V. GRAVEZ, 1991. *Les Espèces marines à protéger en Méditerranée.* GIS Posidonie publ., Carry-le-Rouet, France: 448 pp.

Boudouresque C.F., P.C. Beaubrun, G. Relini, J. Templado, M.C. Van Klaveren, P. Van Klaveren, J.G. Walmsley, 1996. *Critères de sélection et liste révisée d'espèces en danger et menacées (marines et saumatres) en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Marseille, France: 67 pp.

Boudouresque C.F., A. Caltagirone, J.R. Lefevre, V. Rico, R. Semroud, 1991. Macrozoobenthos de la Reserve Naturelle de Scandola (Corse, Mediterranée nord-occidentale): analyse pluriannuelle de l'effect reserve. *MEDPAN Meeting*, Ajaccio: 1-7.

Bourne N., 1989. Clam fisheries and culture in Canada. In: *Clam maricolture in Nord America*. J.J. Manzi & M. Castagna (eds), Elsevier, New York.

Bruggen Van A.C., 1995. Biodiversity of the Mollusca: time for a new approach. In: *Biodiversity and Conservation of Mollusca*. A.C. Van Bruggen, S.M. Wells, Th.C.M. Kemperman (eds), Backhuys Publ., Leiden: 1-19.

Bryan G.W., P.E. Gibbs, L.G. Hummerstone, G.R. Burt, 1986. The decline of the Gastropod *Nucella lapillus* aroung South West England: evidence of the effect of tributylin fron antifouling paints. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 66: 611-640.

Bryan G.W., P.E. Gibbs, R.J. Huggett, L.A. Curtis, D.S. Bailey, D.M. Dauer, 1989. Effects of tributylin pollution on the mud snail *Ilyanassa obsoleta* from the York River and Sarah Creek, Chesapeake Bay. *Mar. Poll. Bull.*, 20: 458-462.

Carlton J. T., 1993. Neoextinctions of Marine Invertebrates. *Amer. Zool.*, 33: 499-509.

Cattaneo-Vietti R., 1986. On the probable presence of *Chromodoris quadricolor quadricolor* (Mollusca, Nudibranchia) in the Mediterranean Sea. *Boll. Malac.*, Milano, 22 (5-8): 167-168.

Cesari P. & M. Pellizzato, 1985. Molluschi pervenuti in laguna di Venezia per apporti volontari o casuali. Acclimatazione di *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughely, 1933) e di *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). *Boll. Malac.*, Milano, 21 (10-12): 237-274.

Chemello R., 1989. La bionomia bentonica ed i molluschi: 5. Il marciapiede a vermeti. *Notiziario S.I.M.*, Milano, 7 (11-12): 167-170.

Chemello R., 1991. *Contributo alla cartografia biocenotica dei fondali delle Isole Pelagie e struttura del popolamento a Molluschi ai fini della costituzione della Riserva Marina*. PhD Thesis, University of Messina, 235 pp.

Chemello R., M. Milazzo, E. Nasta, S. Riggio, 1998. Studio della malacofauna marina costiera dell'Isola di Ustica. *Abstr. 29° Congr. S.I.B.M.*, Ustica, 15-20/6/98: 80-81.

Chemello R. & M. Oliverio, 1996- Lessepsian migrations: a theoretical "island-jumping" model. *Biologia marina mediterranea*, 3 (1): 444-446.

Chemello R. & S. Riggio, 1995. An essay of the use of the Habitat Evaluation Procedure in the planning of a Marine Reserve (Pelagian Islands, South Mediterranean). *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, Malta, 34: 24.

Chemello R. & G.F. Russo, 1997. The molluscan taxocoene of photophilic algae from the Island of Lampedusa (Strait of Sicily, southern Mediterranean). *Bollettino malacologico*, Roma, 33 (5-8): 95-104.

Chemello R., G. Scotti & S. Riggio, 1997. The molluscan assemblage of leaf stratum in *Cymodocea nodosa* bed of a marine coastal lagoon. *Bollettino malacologico*, Roma, 33 (5-8): 69-76.

Cognetti Gi. & Go. Cognetti, 1992. *Inquinamenti e protezione del mare*. Calderini, Bologna: 318 pp.

Cognetti G. & M. Curini-Galletti, 1993. Biodiversity conservation problems in the marine environment. *Mar. Poll. Bull.*, 26 (4): 179-183.

Di Geronimo I.S., 1977. Prima segnalazione sulle coste italiane di *Brachidontes variabilis* (Krauss). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 10: 847-852.

Di Natale A., 1982. Extra-Mediterranean species of Mollusca along the southern Italian coasts. *Malacologia*, 22 (1-2): 571-580.

Dwiono S.A.P., 1995. Protection of top shell (*Trochus niloticus*) at Banda and Lease Islands. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 15: 225.

Eno C., 1995. Non-native marine species in British waters. *Marine Information Notes*, 7 (1): 1-4.

Eno C., 1998. The introduction to British waters of non-native marine Molluscs and the implications to nature conservation interests. *Jour. Conch.*, spec. Publ., 2: 287-294.

Fresi E. & M.C. Gambi, 1982. Alcuni aspetti importanti dell'analisi matematica di ecosistemi marini. *Naturalista sicil.*, S. IV, VI (suppl.), 3: 449-465.

Ehrlich P.R. & A.H. Ehrlich, 1981. *Extinctions. The causes and consequences of the disappearance of species*. Random House, New York.

Esposito L., G. Fanelli, S. Piraino, N. Boero, 1998. Importanza delle specie cardine nelle Riserve Marine. *Abstr. 29° Congr. S.I.B.M.*, Ustica, 15-20/6/98: 9.

F.A.O., 1990. *Yearbook of Fishery statistics. Catches and landings*. Food and Agricolture Organization of the United States, Roma, 71.

Giangrande A., G. Fanelli, A.C. Pati, S. Fraschetti, F. Boero, 1997. Importanza dei cicli vitali nella conservazione dell'ambiente marino. *S.It.E. Atti*, 18: 251-254.

Gianguzza P., R. Chemello, S. Riggio, 1997. Segnalazione di *Brachidontes pharaonis* (P. Fisher, 1870) (Bivalvia, Mytilidae) nella Salina di Marsala e considerazioni sulla distribuzione della specie in Mediterraneo. *Bollettino malacologico*, Roma, 33 (9-12): 169-172.

Grove R.H., 1992. Origins of western environmentalism. *Scientific American*, : 22-27.

Holme N.A., 1995. Conservation of marine mollscs in British Isles. In: *The Conservation Biology of Molluscs*, E.A. Key (ed.), 9: 29-32.

Houston M.A., 1994. *Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge: 679 pp.

I.U.C.N., 1996. *The 1996 IUCN Red List of threatened animals*. IUCN, Gland, Switzerland.

Kay E.A., 1995. Chapter 5: Hug a slug – save a snail: a status report on molluscan diversity and a framework for action. In: *The conservation biology of Molluscs*. E. A. Kay (ed.), Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission, 9: 53-79.

Kendall B., 1985. The shell trade. *Swara*, 8 (1).

Laborel-Deguen F. & J. Laborel, 1991. Statut de *Patella ferruginea* en Méditerranée. In: *Les Espèces marines à protéger en*

Méditerranée. Boudouresque C.F., M. Avon, V. Gravez (Eds), GIS Posidonie publ., Carry-le-Rouet, France: 91-103.

Long D., 1997. IUCN and Mollusc Specialist Group News. *Tentacle*, 7: 2-4.

Mazzola A., 1992. Le specie alloctone e l'acquacoltura. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 56-57: 225-246.

Meffe G.K. & C.R. Carrol, 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Ass. Publ., Sunderland: 600 pp.

Menge B.A., E.L. Berlow, C.A. Blanchette, S.A. Navarrete, S.B. Yamada, 1994. The keystone species concept: variation in interaction strenght in a rocky intertidal habitat. *Ecol. Monogr.*, 64: 249-286.

Milazzo M., R. Chemello, S. Riggio, 1998. Molluscan assemblages in three different sites of the Marine Reserve of Ustica Island: preliminary data. *1st International Workshop on Marine Reserves*, Murcia: 83.

Munford J.G., L. Da Ros, R. Strada, 1981. A study on the mass mortality of mussels in Laguna Veneta. *J. World Mar. Soc.*, Baton Rouge, 12 (2): 186-199.

New T.R., 1995. *Introduction to Invertebrate Conservation Biology*. Oxford University Press, Oxford: 194 pp.

Noss R.F., 1990. From endangered species to biodiversity. In: *Balancing on the brink: a retrospective on the Endangered Species Act*, Kohm K. (ed.), Island Press, Washington.

Norse E., 1993. *Global marine biodiversity. A strategy for building conservation into decision making*. Centre for Marine Conservation, Washington: 383 pp.

Oliverio M., 1994. The status of the living mediterranean *Strombus*, or: what is a lessepsian migrant? *Notiziario CISMA*, 16: 35-40.

Paine R.T., 1966. Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.*, 100: 65-75.

Paine R.T., 1974. Intertidal community structure. Experimental studies on the relationship between dominant competitor and its principal predator. *Oecologia*, 15: 93-120.

Pandolfo A., R. Chemello, I. Ciuna, M. Lo Valvo, S. Riggio, 1995. Molluscan diversity at the intertidal level in four type areas of Sicily. *Abstr. 12th Internat. Malac. Congr.*, Vigo, A. Guerra, E. Roland, F. Rocha (eds): 230-231.

Pandolfo A., R. Chemello, I. Ciuna, M. Lo Valvo, S. Riggio, 1996. Analisi della distribuzione dei Molluschi nella zona di transizione fra mesolitorale ed infralitorale superiore lungo le coste della Sicilia. *Biol. Mar. Medit.*, 3 (1): 78-87.

Pandolfo A., R. Chemello, S. Riggio, 1992. Notes sur la signification écologique de la malacofaune d'un "trottoir à Vermets" le long de la cote de Palerme (Sicile). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, Trieste, 33: 47.

Pérès J. M. & J. Picard, 1964. Noveau manuel de bionomie benthique de la Mer Mediterranee. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31: 5-137.

Piraino S. & G. Fanelli, 1997. Biodiversità funzionale, ridondanza e specie cardine. *Biol. Mar. Medit.*, 4 (1): 104-114.

Power M.E., D. Tilman, J.A. Estes, B.A. Menge, W.J. Bond, L.S. Mills, D. Gretchen, J.C. Castilla, J. Lubchenco, R.T. Paine, 1996. Challenges in the quest for kesystones. *BioScience*, 46 (8): 609-620.

Primack R.B., 1995. *A primer of conservation biology*. Sinauer Ass. Publ., Sunderland: 277 pp.

Reid D. G., 1986. The littorinid molluscs of mangrove forests in the Indo-Pacific region. The genus *Littoraria*. *Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bull.*, 978: 1-227.

Riggio S., G. D'Anna, M.P. Sparla, 1993. Coastal eutrophication and settlement of mussel beds in NW Sicily: remarks on their significance. In: *Marine eutrophication and population dynamics*. G. Colombo (ed), Olsen & Olsen, Fredersborg (Denmark): 117-120.

Russo G.F. & F. Cicogna, 1991. The date mussel (*Lithophaga lithophaga*) "case" in the Gulf of Naples. In: *Les Espèces marines à protéger en Méditerranée*. Boudouresque C.F., M. Avon, V. Gravez (Eds), GIS Posidonie publ., Carry-le-Rouet, France: 141-150.

Russo G.F., D. Vinci, M. Scardi, E. Fresi, 1991. Molluscs syntaxon of foliar stratum along a depth gradient in a *Posidonia oceanica* bed: 3. A year's cycle at Ischia island. *Posidonia Newsletter*, 4 (1): 15-25.

Safriel U. & M.N. Ben-Eliahu, 1991. The influence of habitat structure and environmental stability on the species diversity of polychaetes in vermetid reefs. In: *Habitat structure. The physical arrangement of objects in space*, S.S. Bell, E.D. McCoy, H.R. Mushinsky (eds), Chapman & Hall, London: 349-369.

Salm R. & A. Price, 1995. Selection of marine protected areas. In: *Marine Protected Areas: principles and techniques for management*. S. Gubbay (ed.), Chapman & Hall, London: 15-31.

Scotti G. & R. Chemello, 2000 (questo volume). I molluschi marini mediterranei degni di protezione: stato delle conoscenze e forme di tutela. *Bollettino Malacologico*, 36 (1-4): 61-70.

Scotti G., R. Chemello, S. Riggio, 1996. Diversità della malacofauna di strato foliare in una prateria di *Cymodocea nodosa* nello Stagnone di Marsala (Sicilia occidentale). *Biologia marina mediterranea*, 3 (1): 46-49

Sutherland J.P., 1978. Functional roles of *Schizoporella* and *Styela* in the fouling community at Beaufort, North Carolina. *Ecology*, 59: 257-264.

U.S. Fish and Wildlife Service, 1980. *Habitat Evaluation Procedures*. 102 ESM, U.S. Printing Office: 116 pp.

UNEP/IUCN/WWF, 1980. *World Conservation Strategy*. IUCN, Gland, Switzerland.

Van der Linden J. & W.M. Wagner, 1990. A key to the recent European species of the genus *Bittium* Leach (Gastropoda, Prosobranchia, Cerithiidae). *Basteria*, 54: 243-246.

Verduin A., 1976. On characters, variability and distribution of the European marine gastropods *Bittium latreillei* (Payraudeau) and *Bittium lacteum* (Philippi). *Basteria*, 40: 133-142.

Verduin A., 1982. On taxonomy and variability of recent European species of the genus *Bittium* Leach. *Basteria*, 46: 93-120.

Vicente N. & J.C. Moreteau, 1991. Statut de *Pinna nobilis* en Méditerranée (Mollusque Eulamellibranche). In: *Les Espèces marines à protéger en Méditerranée*. Boudouresque C.F., M. Avon, V. Gravez (Eds), GIS Posidonie publ., Carry-le-Rouet, France: 159-168.

Wells S.M., 1995. Molluscs and the conservation of biodiversity. In: *Biodiversity and Conservation of the Mollusca*, A.C. van Brug-

GEN, S.M. WELLS, Th.C.M. KEMPERMAN (eds), Backhuys Publ., Leiden: 21-36.

WHATMORE L., 1982. Mauritius is great but shelling's poor. *Hawaiian Shell News*, 30: 8.

ZIBROWIUS H., 1994. Introduced Invertebrates: examples of success and nuisance in the European Atlantic and in the Mediterranean. In: *Introduced species in European Coastal Waters*. C.F. BOUDOURESQUE, F. BRIAND, C. NOLAN (eds), Eosystem Research Report Series, 8: 44-49.

Lavoro accettato il 14 Dicembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (1-4): 61-70, 2000 - Società Italiana di Malacologia

I Molluschi marini mediterranei degni di protezione: stato delle conoscenze e forme di tutela

Gianfranco Scotti & Renato Chemello

KEY WORDS: molluscs, conservation biology, endangered species, Mediterranean Sea

ABSTRACT The authors revised all scientific information about the endangered Mediterranean marine molluscs and their status in conservation biology. The main outcomes are the highligth of the lack of biological and ecological data on the most of the endangered species, making every kind of protection irrational and, often, impossible. Attempting to organize the scientific information, a list of 21 threatened species is presented and discussed. Some of these species are, also, theroretically protected by international conventions and by national legislations.

RIASSUNTO Gli autori hanno rivisto criticamente tutta la letteratura disponibile sulle specie mediterranee di Molluschi minacciate o in pericolo di estinzione. Un primo problema è sorto a causa delle scarse o nulle conoscenze presenti sulla maggior parte delle specie minacciate, sia riguardo la loro biologia che la loro ecologia. Nessuna seria opera di conservazione è possibile partendo da una base di dati così ridotta. L'unico suggerimento che si può, infine, fornire è di tipo cautelativo: sarebbe meglio iniziare una forma preventiva di protezione in attesa di risultati scientifici certi che potrebbero far riconsiderare la posizione di ogni specie in elenco. A questo fine viene presentata una lista di 21 specie per le quali i rischi sembrano essere più consistenti.

G. Scotti & R. Chemello, Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi, 18, 90123 Palermo. E-mail: chemello@unipa.it

INTRODUZIONE

La conservazione delle specie minacciate di estinzione può essere vista sotto diversi aspetti che riguardano il mantenimento sia della diversità specifica (cioè "specie in quanto componenti di una comunità") che della diversità genetica (cioè "specie in quanto composte da popolazioni") nelle popolazioni naturali (Schonewald-Cox *et al.*, 1983; Wilson, 1988; Ehrlich, 1988; Avise & Hamrick, 1996). Questi approcci possono venire realizzati o *in condizioni di cattività*, mantenendo artificialmente la popolazione tanto grande da limitare i fenomeni di rimescolamento (o inbreeding) e di deriva genetica o introducendo individui da altre popolazioni; oppure *in condizioni naturali*, rendendo l'habitat adatto a sostenere una popolazione di grandi dimensioni, limitando i fenomeni di inbreeding, permettendo e facilitando il flusso genico tra popolazioni locali. In ogni caso, il processo di identificazione e conservazione di una specie vulnerabile o minacciata di estinzione non è semplice e comporta un insieme di ricerche integrate secondo uno schema a cascata (Fig. 1).

A differenza dei grandi vertebrati, sui quali è possibile operare con misure di protezione dirette, le piccole dimensioni di molti invertebrati, come i Molluschi, e le difficoltà implicite nel loro studio, impongono molto spesso azioni di protezione indirette nelle quali la protezione di un dato ambiente facilita la conservazione delle specie di piccole dimensioni.

Cercando di ampliare il più possibile la comprensione delle estinzioni causate dall'uomo anche a specie di scarso interesse come i Molluschi (Seddon *et al.*, 1998), l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, 1996) ha pubblicato la "Red list of threatened animals", nella quale le

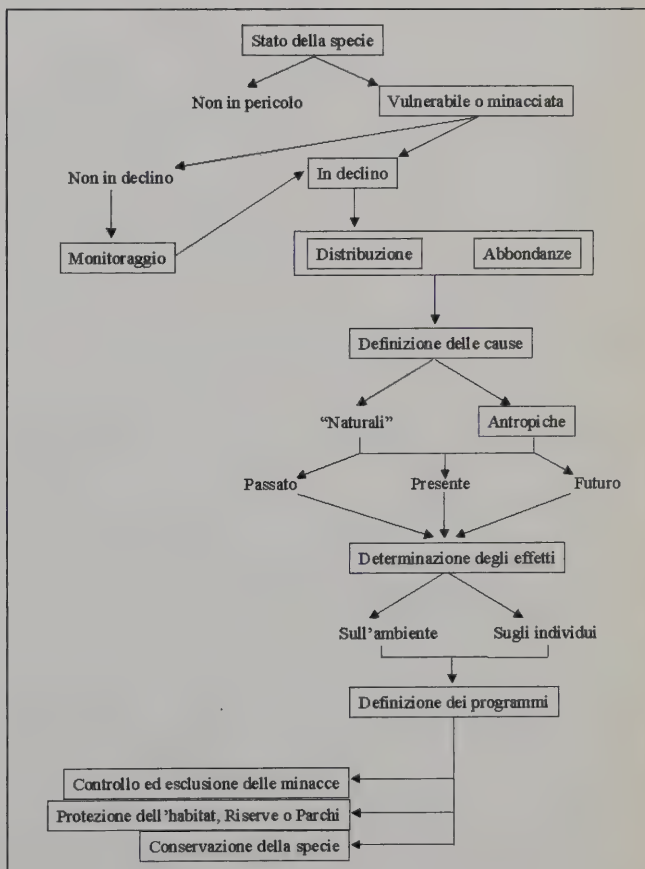



Fig. 1. Diagramma a cascata dell'approccio alla definizione dello status di una specie in conservazione (da New, 1995, modificato).

specie vengono suddivise in alcune categorie che dipendono da descrittori ben precisi (SEDDON, 1998): la **popolazione**, in questo caso definita come il numero totale di individui di un *taxon*, espresso soprattutto come quantità di individui maturi; il **tempo di generazione**, definito come l'età media dei riproduttori in una popolazione e non come il tempo della prima riproduzione; l'**areale** (o *range*), diviso in *estensione*, cioè l'area totale nella quale la specie è presente, ed *area*, l'area effettiva occupata all'interno dell'estensione (Fig. 2); la **località**, cioè l'area nella quale è presente una popolazione che un singolo evento catastrofico può portare alla scomparsa.

Sulla base di queste definizioni, le specie minacciate o a rischio di estinzione sono classificate in 8 categorie (Fig. 3):

1) SPECIE ESTINTE (ES). Un *taxon* è da considerarsi estinto quando la sua presenza in natura non è segnalata da almeno 50 anni;

2) SPECIE ESTINTE IN NATURA (EN). Quando la loro sopravvivenza è relegata negli orti botanici, acquari o gli individui fanno parte di popolazioni rinaturalizzate.

3) SPECIE CRITICAMENTE IN PERICOLO (CP). Questa condizione si verifica quando il *taxon* è ad alto rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro secondo queste possibilità: a – il declino della popolazione (osservato o dedotto da proiezioni) nelle prossime tre generazioni è pari o superiore all'80%; b – la popolazione è fortemente frammentata a causa del declino o della scomparsa dell'habitat; c – gli adulti maturi della popolazione sono meno di 250 ed il declino continua; d – la popolazione è ristretta a meno di 50 individui maturi; e – utilizzando l'analisi di sopravvivenza della popolazione (*population viability analysis*, SCHONEWALD-COX, 1983; GILPIN & SOULÈ, 1986) si nota che il 50% della popolazione si estinguerà nelle prossime tre generazioni.

4) SPECIE IN PERICOLO (PR). Un *taxon* è in pericolo quando corre il rischio di estinguersi in natura nel prossimo futuro sulla base di: a – il declino della popolazione è del 50% (osservato o previsto) in 3 generazioni; b – le popolazioni sono severamente frammentate (in due-quattro località) per declino o scomparsa dell'habitat o per fluttuazioni naturali delle abbondanze; c – gli adulti maturi sono meno di 2500 e la stima prevede un declino continuo; d – la popolazione è ristretta a meno di 250 individui maturi; e – l'analisi quantitativa mostra l'estinzione del 20 % della popolazione.

5) VULNERABILI (VU). Le specie inserite in questa categoria sono quelle che corrono un alto rischio di estinguersi in natura nel medio futuro, stimato da: a – declino della popolazione del 20% nelle prossime tre generazioni (osservato o previsto); b – le popolazioni sono frammentate per declino o scomparsa di habitat; c – gli adulti maturi sono meno di 10.000 e con un declino del 10%; d – le popolazioni sono piccole (con meno di 1000 individui) o ristrette in un range di meno di 100 km^2; e – l'analisi della sopravvivenza prevede l'estinzione del 10% della popolazione.

6) A BASSO RISCHIO (BR). Un *taxon* è a basso rischio quando non rientra nelle categorie precedenti. Queste specie sono divise in tre sub-categorie:

a) **Dipendenti dalla conservazione** (DC), cioè specie la cui sopravvivenza in natura è legata a programmi specifici di protezione dell'ambiente senza i quali la specie si estinguerebbe.

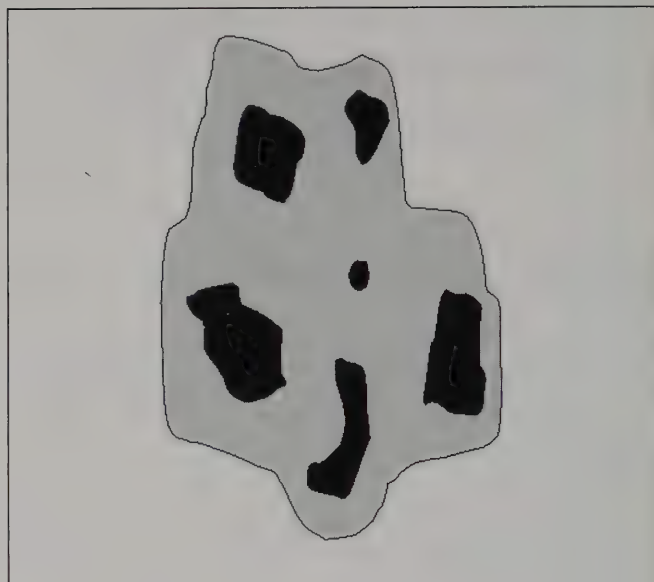



Fig. 2. Rappresentazione grafica del concetto di areale: in grigio chiaro l'estensione dell'areale, in nero l'area effettiva.

b) **Prossimi alla Minaccia** (PM), specie per le quali si può supporre un alto rischio nel prossimo futuro.

c) **Minore Interesse** (MI), specie che ancora non possono essere classificate nelle categorie precedenti.

7) DATI INSUFFICENTI (DI). Un *taxon* è *data deficent* quando non esiste una adeguata informazione circa la sua distribuzione e lo stato di salute in cui versano le sue popolazioni. Ciò si traduce in una mancanza di informazione circa i rischi di estinzione cui è soggetto. Le specie inserite in questa categoria possono essere state ben studiate e la loro biologia ben conosciuta, ma non si conoscono o sono insufficenti le informazioni sulle abbondanze e distribuzioni delle popolazioni.

8) NON VALUTABILE (NV). Un *taxon* rientra in questa categoria quando non risponde a nessuno dei criteri di identificazione precedentemente elencati o le conoscenze a disposizione sono assolutamente insufficienti.

La lista rossa dell'IUCN prende, ovviamente, anche in considerazione il *phylum* dei Molluschi, soprattutto terrestri e d'acqua dolce, per i quali i rischi sono ben conosciuti e descritti (PONDER, 1995). Le specie elencate sono oltre 2000, 946 delle quali rientrano nella categoria delle specie ad alto rischio di estinzione (SEDDON, 1998). Assolutamente insignificante è, però, il numero di specie marine, nel quale non è presente nessuna specie mediterranea. Questo nonostante l'appendice II della Convenzione di Berna listi tra le "specie strettamente protette" (delle quali *sarebbe teoricamente vietato* il prelievo, il danneggiamento dei siti di deposizione ed il disturbo, sempre che qualche ente decidesse di attuare una qualsivoglia forma di controllo) ben 17 specie di Molluschi mediterranei, 3 delle quali (*Patella ferruginea*, *Pinna nobilis* e *Lithophaga lithophaga*) comprese anche nella Direttiva della Comunità Europea sugli

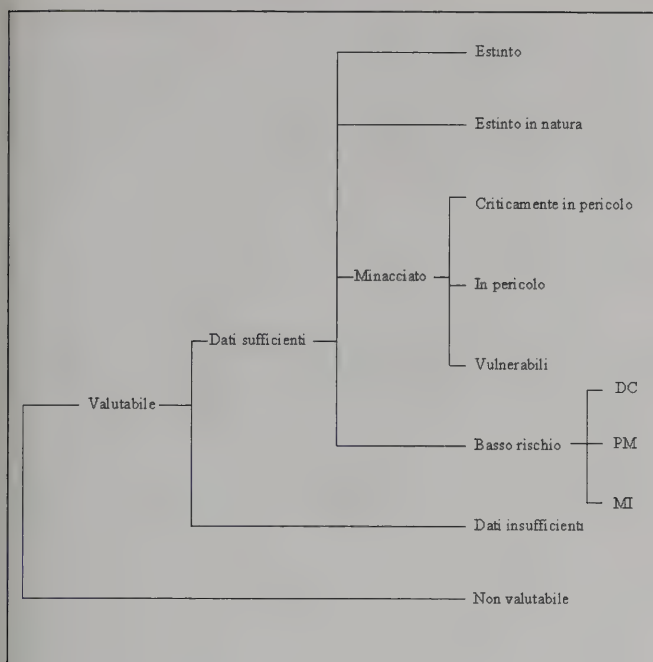



Fig. 3. Dendrogramma di relazione tra le categorie IUCN (da SEDDON, 1998, modificato).

Habitat e le Specie (EUHSD). La difficile applicabilità delle categorie IUCN ai Molluschi marini è anche evidenziata dalla ridotta considerazione internazionale con la quale vengono utilizzati i dati ottenuti da *panels* di ricercatori del Mediterraneo (BOUDOURESQUE *et al.*, 1991; BOUDOURESQUE *et al.*, 1996), che hanno fornito, in molti casi, un utile stato dell'arte relativo alla maggior parte dei Molluschi marini a rischio.
In ogni caso, le liste rosse forniscono informazioni circa lo stato di salute delle specie, ma non danno indicazioni sulle azioni di tutela e conservazione che dovrebbero essere adottate e, spesso, le linee guide per l'elaborazione di una lista rossa non sono sufficienti a determinare il grado di priorità nella conservazione.

Elenco commentato dei Molluschi degni di protezione in Mediterraneo

L'elenco delle specie di Molluschi marini mediterranei che segue (Tab. 1) è il risultato di un lavoro di ricerca basato su:
A. Bibliografia recente e passata, tratta da riviste scientifiche e divulgative nazionali ed internazionali. Della scarsa bibliografia reperita (questo è uno dei casi nei quali i "motori di ricerca" informatica hanno dimostrato tutti i loro limiti !) è stata fatta una selezione volta alla raccolta dell'informazione necessaria alla preparazione delle schede.
B. Corrispondenza con i soci della Società Italiana di Malacologia. Questo strumento si è rivelato particolarmente efficace in quanto la maggior parte dei soci è collezionista e dispone di una notevole conoscenza su uno o più siti mediterranei oppure su una o più famiglie di Molluschi. Questo ha permesso di ricostruire delle serie storiche di reperimento che hanno consentito alcune estrapolazioni sulle specie meno conosciute.
Il primo risultato, purtroppo negativo, è che da questa ricerca emerge la frammentarietà e l'insufficienza delle informazioni scientifiche sulla maggior parte delle specie di Molluschi mediterranei: di molte specie non si conoscono né l'ecologia (habitat, tipo di alimentazione, struttura della popolazione ecc.) né la biologia (tipo di riproduzione, tipo di sviluppo larvale, durata del ciclo vitale ecc.) ed, in molti casi, è stato impossibile ottenere delle esatte informazioni anche sulla loro distribuzione all'interno del Mediterraneo.
Da ciò, la proposta di una *red list* dei Molluschi marini mediterranei può essere giustificata solo come un necessario "eccesso di protezione" che potrà essere ridimensionato solo dopo il raggiungimento di una maggiore conoscenza sulle specie. Una tutela sovradimensionata rispetto all'entità del problema potrebbe anche tradursi in una forma indiretta di protezione delle coste e dei biotopi marini mediterranei nei quali queste specie vivono.
Le specie in elenco sono sistemate secondo ordine alfabetico per una maggiore comodità di consultazione.

- o O o -

Charonia lampas lampas (Linné, 1758)

Categoria IUCN: PR

Distribuzione

L'areale di questa sottospecie è localizzato nel Mediterraneo occidentale e nell'Atlantico orientale, dalle coste del Senegal alla Manica (RUSSO *et al.*, 1990).

Habitat ed Ecologia

Predilige fondi rocciosi, ma è possibile trovarla anche su fondi detritici del piano circalitorale, fino al limite della piattaforma continentale. Qualche volta è stata rinvenuta anche su fondi rocciosi a bassa profondità (1-10 m) con individui di piccole dimensioni.
L'alimentazione di questa specie consiste di echinodermi. La dieta principale consiste di *Echinaster sepositus*, ma preda anche *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* e *Sphaerechinus granularis*.
La strategia riproduttiva di questa specie sembra rientrare in quelle di tipo *r*. Le uova, in quantità numerosa, vengono deposte all'interno di una capsula ovigera. Da ogni uovo ha origine una larva di tipo planctotrofico. Lo stadio pelagico può durare molti mesi e questa caratteristica può spiegare l'ampia distribuzione della specie.
La dimensione delle popolazioni è difficile da valutare a causa della profondità alla quale vive il mollusco; inoltre, le osservazioni sono complicate dal fatto che durante il giorno *C. lampas lampas* si rifugia nelle cavità della roccia per muoversi solo di notte.

Cause di regressione

La pesca, sia industriale che artigianale, a scopo alimentare e collezionistico (TEMPLADO, 1991; BOUDOURESQUE *et al.*, 1996)

Misure di protezione

Per questa specie, la maggiore minaccia sembra essere rappresentata dalla pesca a strascico. Una limitazione della stessa potrebbe avere un impatto positivo sullo stato della popolazio-

Tab. 1. Lista delle specie in pericolo e minacciate in Mediterraneo. Per comodità di consultazione le specie sono elencate in ordine alfabetico.

Distribuzione

ALG = Algeria. AO = Africa nord-occidentale. AN = Atlantico nord. AT = Atlantico tropicale. E = Endemica del Mediterraneo. GUI = Golfo della Guinea. IP = Indo-Pacifico. M = Mediterraneo. MAR = Marocco. MO = Mediterraneo occidentale. MOR = Mediterraneo orientale. MSO = Mediterraneo sud-occidentale. PA = Coste èuropee ed africane vicine lo stretto di Gibilterra. SPA = Spagna.

Condizione attuale

Specie criticamente in pericolo (CP). Specie in pericolo (PR). Specie vulnerabili (VU).

Intensità della minaccia

1 = ancora di tipo media, ma che può diventare seria nei prossimi decenni; 2 = seria, ma localmente; 3 = seria per gran parte dell'area mediterranea; 4 = molto seria, la specie può scomparire nel giro di pochi decenni; 5 = irreversibile, le misure di protezione non possono salvare questa specie dalla scomparsa.

SPECIE	DISTRIBUZIONE	CONDIZIONE ATTUALE	INTENSITÀ DELLA MINACCIA	PROTEZIONE ESISTENTE
Charonia lampas	MO, PA	PR	2	Croazia
Charonia tritonis	MOR, AT	PR	2	
Dendropoma petraeum	MSO, MOR, PA	VU	2	
Erosaria spurca	M, PA	PR	1	
Gibbula nivosa	Malta	CP	5	Malta
Lithophaga lithophaga	M, PA, AO, IP	VU	3	Francia, Italia
Luria lurida	M, AO	PR	1	
Patella ferruginea	E, MO	CP	5	Francia
Pholas dactylus	M, AN	VU	2	Italia
Pinna nobilis	M, PA	VU	2	Francia, Croazia
Pinna rudis	M, PA, AO	VU	1	Francia
Schilderia achatidea	MAR, ALG, SPA, PA	PR	3	
Tonna galea	M, AT	VU	1	Croazia
Zonaria pyrum	M, AO, GUI	PR	2	

ne, consentendo un aumento del numero dei riproduttori. La specie è inserita nell'appendice II della Convenzione di Berna.

- o O o -

Charonia tritonis variegata (Lamarck, 1816)

Categoria IUCN: VU

Distribuzione

L'areale accertato della sottospecie comprende il Mediterraneo orientale, l'Adriatico orientale, lo Jonio e la Sicilia orientale (Russo *et al.*, 1990).

Habitat ed Ecologia

Vive su fondali infralitorali rocciosi o detritici-grossolani.
Anche per questa specie la dieta consiste di echinodermi e la strategia riproduttiva è molto simile alla precedente. Il numero delle uova deposte è, però, leggermente inferiore e la larva planctotrofica può trascorrere più di tre mesi nel plancton prima di metamorfosare.

Cause di regressione

Non esiste una forma di pesca diretta, anche se conchiglie di queste specie vengono utilizzate per decorazioni o per le collezioni. Frequente è anche l'uso di questo mollusco in cucina da parte delle popolazioni rivierasche mediterranee.

Misure di protezione

La specie è inserita nell'appendice II della Convenzione di Berna ed è severamente protetta in Croazia.

- o O o -

Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)

Categoria IUCN: VU

Distribuzione

E' una specie mediterranea la cui distribuzione è localizzata lungo le coste meridionali del Mediterraneo occidentale ed orientale. Sono da confermare alcune segnalazioni per la parte atlantica dello Stretto di Gibilterra. Maggiori dettagli sull'areale attuale della specie sono contenuti in Antonioli *et al.* (1999).

Habitat ed Ecologia

Vive nella zona di transizione tra i piani mesolitorale ed infralitorale, dove è responsabile della costruzione di una particolare struttura organogena definita "trottoir", "reef" o marciapie-

de (Molinier & Picard, 1953; Chemello, 1989). Le biocostruzioni a Vermetidi si sviluppano nella zona di marea, prevalentemente su substrati calcarei, raggiungendo larghezze di alcuni metri mentre sui basalti, sui graniti ed i flysch tende a formare ristrette cornici.
La biologia riproduttiva della specie è abbastanza ben conosciuta (Calvo *et al.*, 1998), così come il ruolo che la struttura organogena ha nell'ecologia della fascia di transizione tra meso- ed infralitorale (Pandolfo *et al.*, 1996).

Cause di regressione

Le principali cause di regressione sono, allo stato attuale delle conoscenze, tutte imputabili all'attività umana. Il degrado della fascia costiera rocciosa porta all'inquinamento delle acque superficiali (con tensioattivi o olii) mentre le modificazioni dei litorali (costruzione di frangiflutti, di strade costiere ecc.) portano a profonde variazioni del regime idrodinamico con l'aumento dell'apporto di sostanze in sospensione nelle acque. Un'ulteriore causa di degrado è data dal calpestio da parte dei bagnanti nel periodo estivo e dall'uso di sostanze velenose (come il solfato di rame) per la cattura di esche da utilizzare nella pesca costiera.

Misure di protezione

I motivi che spingerebbero alla conservazione della specie e delle biocostruzioni sono numerosi, tra i quali: 1. Interesse biogeografico, a causa della distribuzione puntiforme nel Mediterraneo. 2. Interesse ecologico, in quanto le strutture sono poste nella zona di marea e, quindi, più sensibili agli stress ambientali ed agli effetti dannosi di eventi inquinanti. 3. Biodiversità, a causa delle complesse comunità associate, estremamente ricche di specie sia vegetali che animali. La specie è, inoltre, inserita nell'appendice II della Convenzione di Berna e nell'annesso II (Lista delle Specie Minacciate o in Pericolo di Estinzione) del protocollo sulle "Aree Specialmente Protette e la Diversità Biologica del Mediterraneo" della Convenzione di Barcellona. Tra le altre cose, i "reef" a vermeti sono tra i biotopi compresi nella Direttiva Habitat, secondo la quale dovrebbero essere considerati tra i "monumenti naturalistici nazionali". In Italia, attualmente, nessun tipo di protezione è in atto.

- o O o -

Erosaria spurca (Linné, 1758)

Categoria IUCN: PR

Distribuzione

L'areale di distribuzione comprende il Mediterraneo e l'Atlantico orientale.

Habitat ed Ecologia

Vive nel piano infralitorale fra 1 e 30 m, su substrati duri, tra gli anfratti o nelle grotte oscure.
Le informazioni sulla biologia e sull'ecologia di questa specie sono insufficienti.

Cause di regressione

Secondo molti malacologi della SIM, i ritrovamenti di questa specie cominciano a divenire rari. La minaccia principale è data dalla raccolta indiscriminata dei collezionisti e dall'uso di questa conchiglia a scopo decorativo.

Misure di protezione

Anche questa specie è presente nell'appendice II della Convenzione di Berna che, teoricamente, ne dovrebbe impedire il prelievo.

- o O o -

Gibbula nivosa A. Adams, 1851

Categoria IUCN: CP

Distribuzione geografica

G. nivosa è endemica dell'Isola di Malta. Palazzi (1978) la segnala vivente solo nella baia di S. Thomas, nella zona nord-orientale dell'isola.

Habitat ed ecologia

La specie vive preferibilmente tra la superficie e 10 m di profondità nei popolamenti ad alghe fotofile o associata alla prateria di *Posidonia oceanica*. Probabilmente bruca le alghe epifite sulle foglie di *Posidonia*.

Cause di regressione

Le cause di regressione di questa specie sono, soprattutto, legate alle modificazioni dell'ambiente costiero dovute all'antropizzazione del litorale ed alla raccolta per fini collezionistici. Già Palazzi (1978) paventava il rischio che la specie fosse "... estinta dai collezionisti" ed invitava i malacologi all'autocontrollo nelle raccolte. Probabilmente *G. nivosa* è la specie più seriamente a rischio di estinzione tra la malacofauna mediterranea.

Misure di protezione

La specie è inserita sia nell'appendice II della Convenzione di Berna che nel "Red data book for the Maltese island" (Schembri & Sultana, 1989). Sia la raccolta che il commercio della specie *dovrebbero* essere, quindi, vietate anche in Italia.

- o O o -

Lithophaga lithophaga (Linné, 1758)

Categoria IUCN: VU

Distribuzione

Vive in tutto il Mediterraneo, soprattutto nei substrati duri di natura calcarea.

Habitat ed Ecologia

Lithophaga lithophaga colonizza i piani meso- ed infralitorale e le pareti delle cavità meno illuminate dove perfora la roccia formando delle gallerie perpendicolari alla superficie rocciosa. E' stato osservato che le densità più alte sono presenti sulle pareti calcaree con un elevato angolo di inclinazione (ad esempio, su falesie calcaree) e nei primi metri di profondità (1-5 m). Tuttavia, insediamenti di discrete densità possono rinvenirsi anche a profondità maggiori (20-25 m) e su substrati con modesta inclinazione (Russo & Cicogna, 1990).
Il tasso di crescita del mollusco è molto lento: raggiunge, infatti, la lunghezza di circa 3 cm solo dopo 3 anni e la velocità diminuisce con l'età. E' stato calcolato che un dattero di mare di 8 cm può avere un'età di circa 80 anni. Secondo Riedl (1966) le larve si insediano su substrati scarsamente colonizza-

ti, e ciò fa assumere al dattero il carattere di "specie pioniera". Dall'insediamento in poi, tutta una serie di popolamenti floro-faunistici entrano a far parte di una complessa comunità di strato (detta "Endolithion") che vede nel mollusco la specie strutturante. All'esterno, sulla superficie della roccia si sviluppa un concrezionamento biogeno (detto "Epilithion") composto da una grandissima varietà di organismi sessili, vegetali ed animali, fotofili e sciafili.
Poche ricerche sono, invece, state condotte sulla biologia della specie e sullo stato delle popolazioni (RUSSO & CICOGNA, 1992).

Cause di regressione

La principale causa di regressione è la pesca subacquea con l'autorespiratore ad aria e l'uso di varie attrezzature subacquee (martelli pneumatici ecc.) altamente distruttive (HRS-BRENKO *et al.*, 1991). La pesca al dattero di mare trasforma un sito, caratterizzato da comunità complesse e ad elevata biodiversità, in un vero e proprio "deserto di roccia", affetto da un cospicuo carico inquinante derivante dalla putrefazione degli organismi rimossi.
A tutto questo si può aggiungere che il massimo sforzo di pesca viene effettuato soprattutto nel periodo estivo-autunnale, quando *L. lithophaga* è in periodo riproduttivo.

Misure di protezione

In Italia la pesca del dattero di' mare *sarebbe* di fatto vietata da una legge nazionale del 1988, via via prorogata negli anni. A questa si dovrebbe aggiungere che dal 1986 è vietata qualsiasi forma di pesca con l'autorespiratore ad aria. In realtà il controllo è pressochè nullo sia sull'attività di pesca che sul commercio che continuano indisturbati e gli unici risultati che si sono ottenuti sono l'aumento vertiginoso del prezzo dei datteri nei mercati.

La specie è inserita nell'appendice II della Convenzione di Berna e nell'annesso IV dell'EUHSD oltre ad essere severamente protetta in Francia.

- o O o -

Luria lurida (Lamarck, 1810)

Categoria IUCN: PR

Distribuzione

E' diffusa in tutto il Mediterraneo e lungo le coste atlantiche africane e spagnole.

Habitat ed Ecologia

E' una specie relativamente comune anche a modeste profondità. Vive sotto le pietre o nelle grotte semioscure dei piani infralitorale e circalitorale e tra i rizomi della *Posidonia oceanica*.
Sono insufficienti le notizie sulla biologia e sull'ecologia della specie e sullo stato delle popolazioni.

Cause di regressione

Nonostante *L. lurida* sia relativamente comune lungo le coste italiane e mediterranee, potrebbe subire delle drastiche diminuzioni delle abbondanze nel prossimo futuro, a causa del prelievo a scopo collezionistico ed ornamentale, da parte di subacquei non malacologi.

Misure di protezione

La specie rientra, come tutte le cipree mediterranee, nell'appendice II della Convenzione di Berna.

- o O o -

Patella ferruginea Gmelin, 1791

Categoria IUCN: CP

Distribuzione geografica

È un endemismo mediterraneo presente dal Pleistocene in tutto il bacino occidentale del Mediterraneo (LABOREL-DEGUEN & LABOREL, 1991). Depositi fossili sono stati trovati ad est di Gibilterra, lungo le coste della Spagna, Francia, lungo le coste tirreniche dell'Italia e da Capo Bon fino alle coste marocchine. Attualmente, l'areale di distribuzione è talmente limitato che sarebbe preferibile parlare di distribuzione puntiforme. Le uniche stazioni di rinvenimento sono localizzate a Malaga, nel mare d'Alboran, nelle Isole Egadi, a Pantelleria, in Tunisia, in Sardegna ed in Corsica. Per le coste continentali francesi ed italiane è da ritenere estinta, tranne che per due eccezioni rappresentate dal promontorio di Piombino e da Portofino (PORCHEDDU & MILELLA, 1991).

Habitat ed ecologia

Vive sulla parte inferiore del piano mesolitorale, preferendo zone ad elevato idrodinamismo. *Patella ferruginea* è caratterizzata da una ridotta mobilità ed i suoi spostamenti sono di tipo trofico, alla ricerca del cibo costituito da cianoficee incrostanti ed alghe del genere *Ralfsia* e *Rissoella*. Si trova indifferentemente sia su roccie calcaree che granitiche.

Cause di regressione

Le cause della regressione dell'areale di *Patella ferruginea* sono soprattutto imputabili alle attività umane, soprattutto per scopi alimentari o collezionistici. Sono numerosi i depositi fossili che testimoniano come questo mollusco entrasse nella dieta alimentare delle popolazioni costiere del Neolitico. Con il passare del tempo, queste non hanno abbandonato l'utilizzo alimentare di questo mollusco, ma, al contrario, la ricerca ed il consumo sono venute ad aumentare vertiginosamente, provocando una drastica rarefazione delle popolazioni di *Patella ferruginea* con la sua l'estinzione locale in alcuni settori del Mediterraneo occidentale.
L'inquinamento delle acque superficiali ha determinato la scomparsa di alcune specie algali delle quali si nutre questo mollusco, determinandone un'ulteriore rarefazione. A questo si aggiungono alcuni fattori aggravanti che impediscono l'aumento della popolazione come il cambiamento del sesso con l'età. Gli individui più grandi, che subiscono una predazione selettiva da parte dell'uomo e dai predatori naturali, sono femmine. La presenza di individui giovanili fissati sulla conchiglia delle patelle adulte determina una predazione involontaria, aggravata dalla ridotta durata della vita larvale e dall'esiguo numero di larve per deposizione. Dopo *Gibbula nivosa*, *P. ferruginea* è probabilmente il Mollusco marino più a rischio di estinzione.

Misure di protezione

Dato l'esiguo numero di individui rimasto, sarebbe auspicabile

un divieto assoluto di raccolta associato ad una serie di interventi diretti al recupero delle popolazioni relitte. La specie è inserita sia nell'appendice II della Convenzione di Berna, sia nell'annesso IV della Direttiva sulle Specie e gli Habitats dell'Unione Europea.

- o O o -

Pholas dactylus **Linné, 1758**
Categoria IUCN: VU
Distribuzione
Vive in tutto il Mediterraneo, il mar Nero e lungo le coste europee dell'Atlantico, fino alle isole Lofoten ed alla Norvegia.
Habitat ed Ecologia
Questa specie scava delle gallerie in tutti i tipi di substrato, compreso il legno. La si rinviene dalla superficie fino a circa 10-20 metri di profondità. La biologia e l'ecologia della specie sono poco note.
Cause di regressione
E' oggetto di pesca artigianale a scopo alimentare. Come per *L. lithophaga,*, la raccolta implica la distruzione del substrato con le stesse gravi conseguenze descritte precedentemente.
Misure di protezione
P. dactylus rientra tra le specie comprese nell'annesso II della Convenzione di Berna e la sua raccolta in Italia *sarebbe* teoricamente vietata dalle stesse leggi che dovrebbero salvaguardare *Lithophaga lithophaga*.

- o O o -

Pinna nobilis **Linné, 1758**
Categoria IUCN: VU
Distribuzione
E' un endemismo mediterraneo relativamente più comune intorno alle isole, lungo le coste della penisola Balcanica e del nord Africa, soprattutto in Tunisia.
Habitat ed Ecologia
La presenza di *P. nobilis* è legata alle praterie di *Posidonia oceanica*, dove sembra prediligere le zone di transizione tra il posidonieto ed i canali di sabbia grossolana. Gli individui giovanili si distribuiscono prevalentemente a bassa profondità mentre gli adulti si spingono a profondità maggiori, fino al limite inferiore della *P. oceanica* (30-40 m).
Cause di regressione
Negli ultimi decenni si è assistito ad una notevole regressione dell'areale di distribuzione ed a una diminuzione delle densità degli individui, soprattutto lungo il Mediterraneo nord-occidentale (VICENTE & MORETEAU, 1991) sebbene vengano ancora descritte popolazioni di una certa consistenza (PORCHEDDU *et al.*, 1997) per le coste italiane.
Le cause di questa diminuzione sono molteplici ed intervengono in tre fasi distinte della vita dell'animale: 1 - allo stadio larvale, per lo sversamento in mare di sostanze inquinanti; 2 - a livello giovanile, la predazione naturale operata da pesci (*Sparus aurata*) e cefalopodi (*Octopus vulgaris*) determina una diminuzione consistente della densità; 3 - a livello di adulto, il prelievo operato da collezionisti e subacquei a scopo ornamentale ed alimentare e la pesca illegale con attrezzi radenti su *Posidonia oceanica* provocano probabilmente l'impatto maggiore, andando ad insistere sul gruppo dei riproduttori.
Queste cause sono enfatizzate dalle modificazioni o dalle distruzioni della prateria di *P. oceanica*, nonostante anch'essa sia soggetta a numerose forme di protezione, sia come biotopo che come specie.
Da alcuni settori del Mediterraneo occidentale giungono preoccupanti segnali di squilibrio rappresentati dalla rarità o dall'assenza di stadi giovanili, dalla presenza di numerosi esemplari danneggiati dagli ancoraggi (anche nella aree marine protette come l'isola di Ustica) e dallo stato delle praterie di *P. oceanica*, molto degradate dalla pesca a strascico illegale e dall'elevato tenore di inquinamento costiero.
Misure di protezione
Per la salvaguardia di questa specie sono state proposte una serie di azioni di protezione dirette ed indirette come l'istituzione di riserve nelle aree di riproduzione, la protezione dei settori dove le popolazioni sono ancora consistenti ed un serio divieto di raccolta. La specie è protetta in Francia e Croazia e, pur non essendo curiosamente presente nella Convenzione di Berna, *dovrebbe* essere protetta dall'EUHSD. Alcune osservazioni condotte nella Riserva Marina dell'Isola di Ustica e nel Principato di Monaco evidenziano che la creazione di aree marine protette sembrerebbe provocare un aumento del numero di esemplari (CHEMELLO, oss. pers.).

- o O o -

Pinna rudis **Linné, 1758**
Categoria IUCN: VU
Distribuzione
La specie è distribuita in tutto il Mediterraneo e nel Mar Nero, ed in Atlantico, dal Golfo di Guascogna al Senegal.
Habitat ed Ecologia
Sono carenti le informazioni sull'ecologia e sulla biologia di questo bivalve. Le poche informazioni dimostrano che la specie preferisce i fondi molli grossolani dei piani infralitorale e circalitorale (OLIVERIO, 1996).
Cause di regressione
Come molte altre specie legate a particolari biotopi (praterie di *P. oceanica* e pre-coralligeno), le minacce maggiori sono riconducibili a distruzioni ed alterazioni dell'habitat causate dall'uomo e dallè raccolte a scopi ornamentali e collezionistici. La pesca a strascico sembra che possa avere un certo impatto, soprattutto se condotta illegalmente a medie profondità.
Misure di protezione
Le misure di protezione dovrebbero essere indirizzate alla salvaguardia della fascia costiera ed in particolare dei biotopi di maggiore interesse naturalistico. La specie rientra tra quelle dell'annesso II della Convenzione di Berna.

- o O o -

Schilderia achatidea (J.E. Gray in G.B. Sowerby II, 1837)

Categoria IUCN: PR

Distribuzione

S. achatidea è presente nel Mediterraneo occidentale, sulle coste occidentali dell'Africa e lungo la penisola Iberica.

Habitat ed ecologia

Le uniche informazioni disponibili sulla specie si limitano alla distribuzione batimetrica che varia fra i 30 ed i 50 metri. *S. achatidea* si rinviene su fondali sabbiosi e su pareti rocciose con biocenosi del coralligeno nella quale sia presente il porifero *Axinella cristagalli*, la sua preda preferenziale.

Cause di regressione

S. achatidea è considerata una specie con alto grado di minaccia in tutta l'area mediterranea. L'origine di questa minaccia è attribuibile all'opera di raccolta come oggetto da collezione e per il suo alto valore commerciale.

Misure di protezione

Recentemente è stato proposto di inserire questo mollusco nella "Lista rossa delle specie minacciate" in Francia e nel "Libro rosso delle specie minacciate" dell'isola di Malta. In Italia non è prevista nessuna forma di protezione. È, in ogni caso, compresa tra le specie dell'appendice II della Convenzione di Berna e *dovrebbe* per questo essere tutelata.

- o O o -

Tonna galea (Linné, 1758)

Categoria IUCN: VU

Distribuzione

E' presente lungo tutte le coste del Mediterraneo.

Habitat ed Ecologia

È una specie poco frequente sui fondi sabbiosi-fangosi del piano circalitorale. Si nutre di echinodermi, probabilmente oloturioidei.

Cause di regressione

Questa specie è oggetto di pesca sia industriale che artigianale a scopo alimentare.

Misure di protezione

Sarebbe auspicabile un maggiore controllo sulle attività di pesca, in attesa di raccogliere maggiori informazioni sullo stato della popolazione lungo le coste mediterranee. È compresa nell'appendice II della Convenzione di Berna.

- o O o -

Zonaria pyrum (Gmelin, 1791)

Categoria IUCN: PR

Distribuzione

È presente lungo le coste del Mediterraneo ed atlantiche africane.

Habitat ed Ecologia

Vive nel piano infralitorale e circalitorale sia associata a *Posidonia oceanica* che su substrati duri. Non sono presenti in letteratura informazioni sulla biologia e sull'ecologia della specie.

Cause di regressione

Una possibile causa di pericolo è rappresentata dalla raccolta a scopi collezionistici.

Misure di protezione

Per quanto riguarda le misure di protezione, queste sarebbero da prendere in considerazione dopo un'indagine finalizzata al conoscimento di questa specie. In ogni caso, come tutte le appartenenti alla famiglia Cypraeidae, anche *Z. pyrum* è compresa nell'appendice II della Convenzione di Berna.

- o O o -

In Tab. 2 viene presentato un secondo gruppo di specie potenzialmente minacciate, per le quali non è stato possibile trovare una quantità sufficiente di riferimenti bibliografici o di dati scientifici. Lo status proposto deriva dall'estrapolazione dei tipi di potenziale minaccia ottenuti per le specie dell'elenco precedente.

Conclusioni

Per porre un limite alle azioni di distruzione e di impoverimento della malacofauna marina mediterranea occorre programmare una serie di interventi di protezione e gestione che prendano in considerazione seriamente le indicazioni provenienti dagli organismi internazionali e dalla comunità di ricerca nazionale. Queste azioni non possono, quindi, prescindere dalla ricerca scientifica, considerando la mancanza di dati sulla maggior parte delle specie potenzialmente a rischio per le varie parti del Mediterraneo. La creazione di una "lista rossa" dei Molluschi più a rischio nelle acque italiane potrebbe essere utile a definire quanto meno gli ambiti del problema, sebbene da sola, senza nessuna forma di controllo e repressione degli illeciti, sarebbe solamente un elenco di specie assolutamente inutile: qualsiasi opera di protezione della fauna diventerebbe assolutamente inutile quando il controllo è inesistente (New, 1995).

Considerando circa 2000 specie diverse di Molluschi marini viventi nel Mediterraneo, 21 di queste (pari al 1,05% del totale) sembrano essere soggette ad una qualche forma di minaccia, sebbene nessuna di esse possa essere considerata a rischio di estinzione nel prossimo futuro, con l'eccezione di *Patella ferruginea* e, soprattutto, *Gibbula nivosa*, criticamente in pericolo.

La maggior parte delle specie rientra nelle categorie delle specie in pericolo (28,57% di quelle considerate nel presente lavoro, lo 0,3% dell'intera malacofauna del Mediterraneo) o delle specie vulnerabili (42,86%, lo 0,45% dei Molluschi mediterraneo) mentre solamente 4 sono definibili "prossime alla minaccia", in quanto non ci sono abbastanza dati a disposizione per definirne la reale posizione nella lista.

Con rare eccezioni, tutte le specie elencate sono presenti nelle acque italiane, che per molte di esse fungono da serbatoi di larve o di adulti: per queste specie abbiamo una responsabilità particolare ed il dovere di cercare di impedirne l'estinzione.

Tab. 2. Elenco delle specie di Molluschi marini potenzialmente minacciati nel Mediterraneo. Per comodità di consultazione le specie sono elencate in ordine alfabetico. Le abbreviazioni e le sigle di **Distribuzione**, **Condizione attuale** ed **Intensità della minaccia** (? = non valutabile, allo stato attuale delle conoscenze) sono le stesse della Tab. 1.

Tipo di minaccia

RC = raccolta a fini collezionistici; PA = pesca artigianale; PP = pesca professionale, pesca a strascico; IN = inquinamento costiero; MH = modificazioni dell'habitat.

SPECIE	DISTRIBUZIONE	CONDIZIONE ATTUALE	INTENSITÀ DELLA MINACCIA	TIPO DI MINACCIA
Atrina fragilis	M, AN	PM	?	PP, MH, RC
Bursa scrobilator	M, MAR, PA	PM	?	RC
Cymatium parthenopaeum	MO, PA	PM	?	RC
Mitra zonata	M, PA	VU	3	RC
Panopea glycimeris	MO, AT, GUI	PM	?	PP, PA, RC
Patella nigra	MAR, AO	VU	3	PA, IN, MH
Ranella olearia	MO, MAR, AN	VU	1	PP, PA, RC
Solemya togata	AN, M, AT	PM	?	MH, RC

BIBLIOGRAFIA

ANTONIOLI F., R. CHEMELLO, S. IMPROTA, S. RIGGIO, 1999. *Dendropoma* lower intertidal formations and their palaeoclimatological significance, NW Sicily. *Marine Geology*, (in press).

AVISE J.C. & HAMRICK J.L., 1996. *Conservation Genetics*. Chapman & Hall, New York.

BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V., 1991. *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Fr.: 448 pp.

BOUDOURESQUE C.F., P.C. BEAUBRUN, G. RELINI, J. TEMPLADO, M.C. VAN KLAVEREN, P. VAN KLAVEREN, J.G. WALMSLEY, 1996. *Critères de sélection et liste révisée des espèces en danger et menacées (marines et saumatres) en Mèditerranée*. GIS Posidonie Publ., Marseille, Fr.: 67 pp.

CALVO M., J. TEMPLADO, P. PENCHASZADEH, 1998. Reproductive biology of the gregarious Mediterranean vermetid gastropod *Dendropoma petraeum*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 78: 522-549.

CHEMELLO R., 1989. La bionomia bentonica ed i molluschi: 5. Il marciapiede a vermeti. *Notiziario S.I.M.*, Milano, 7 (11-12): 167-170.

GILPIN M. & M. SOULÈ, 1986. Minimum Viable Population: the processes of species extinctions. In: SOULÈ M. (ed), *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Ass., Sunderland: 13-34.

EHRLICH P.R., 1988. The loss of diversity: causes and consequences. In: WILSON E.O. (ed.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington DC: 21-27.

HRS-BRENKO M., D. ZAVODNIK & E. ZAHTILA, 1991. The date shell *Lithophaga lithophaga* Linnaeus, and its habitat calls for protection in the Adriatic sea. In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*, GIS Posidonie Publ., Fr.: 151-158.

I.U.C.N., 1996. *The 1996 IUCN Red List of threatened animals*. IUCN, Gland, Switzerland.

LABOREL-DEGUEN F. & J. LABOREL, 1991. Statut de *Patella ferruginea* Gmelin en Méditerranée. In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Fr.: 91-103.

MOLINIER R. & J. PICARD, 1953. Notes biologiques a propos d'un voyage d'étude sur les cotes de Sicile. *Ann. Inst. Oceanogr.*, 28: 163-188.

NEW T.R., 1995. *Introduction to invertebrate conservation biology*. Oxford University Press: 194 pp.

OLIVERIO M., 1996. Records of *Pinna rudis* (L., 1758) from the Tuscan Archipelago. *Boll. malac.*, Roma, 32 (5-8): 151-152.

PALAZZI S., 1978. Osservazioni sull'habitat di *Gibbula nivosa* A. Adams, 1851. *Conchiglie*, 14 (9-10): 177-180.

PANDOLFO A., R. CHEMELLO, I. CIUNA, M. LO VALVO, S. RIGGIO, 1996. Analisi della distribuzione dei Molluschi nella zona di transizione fra mesolitorale ed infralitorale superiore lungo le coste della Sicilia. *Biol. Mar. Medit.*, 3 (1): 78-87.

PONDER W., 1995. The conservation of non-marine molluscs in perspective. In: VANBRUGGEN A.C., S.M. WELLS, T.C.M. KEMPERMAN (eds), *Biodiversity and conservation of Mollusca*. Backhuys Ed., Leiden: 55-68.

PORCHEDDU A.S., A. CASTELLI, R. ROMOR, 1997. Considerazioni su un popolamento di *Pinna nobilis* L., nel Golfo degli Aranci (Sardegna nord-orientale): prospettive di salvaguardia. *Boll. malac.*, Roma, 33 (1-4): 21-24.

PORCHEDDU A. & I. MILELLA, 1991. Aperçu sur l'ecologie et sur la distribution de *Patella ferruginea* (L.) Gmelin 1791 en mers italiennes. In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posi-

donie Publ., Fr.: 119-128.

RIEDL R., 1966. *Biologie der Meeresholen*. P. Parey ed., Hamburg: 636 pp.

RUSSO G.F. & F. CICOGNA, 1990/1991. Il dattero di mare *Lithophaga lithophaga* e gli effetti distruttivi della sua pesca sull'ambiente marino costiero: problemi e prospettive. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 56-57: 165-194.

RUSSO G.F. & F. CICOGNA, 1991. The date mussel (*Lithophaga lithophaga*) "case" in the gulf of Naples. In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Fr.: 141-150.

RUSSO G.F., G. FASULO, A. TOSCANO, F. TOSCANO, 1990. On the presence of Triton species (*Charonia* spp.) (Mollusca, Gastropoda) in the Mediterranean Sea: ecological consideration. *Boll. Malac.*, Milano, 26 (5-9): 91-104.

SCHEMBRI P.J. & J. SULTANA, 1989. *Red data book for the Maltese Islands*. Department of Information, Ministry of Education publ., Malta: 142 pp.

SCHONEWALD-COX C.M., 1983. Guidelines to management: a beginning attempt. In: SCHONEWALD-COX C.M., CHAMBERS S.M., MACBRYDE B., THOMAS L. (eds), *Genetics and Conservation*. Benjamin Cummings, Menlo Park, CA: 414-445.

SCHONEWALD-COX C.M., CHAMBERS S.M., MACBRYDE B., THOMAS L. (eds), 1983. *Genetics and Conservation: a reference for managing wild animal and plant populations*. Benjamin Cummings, Menlo Park, CA.

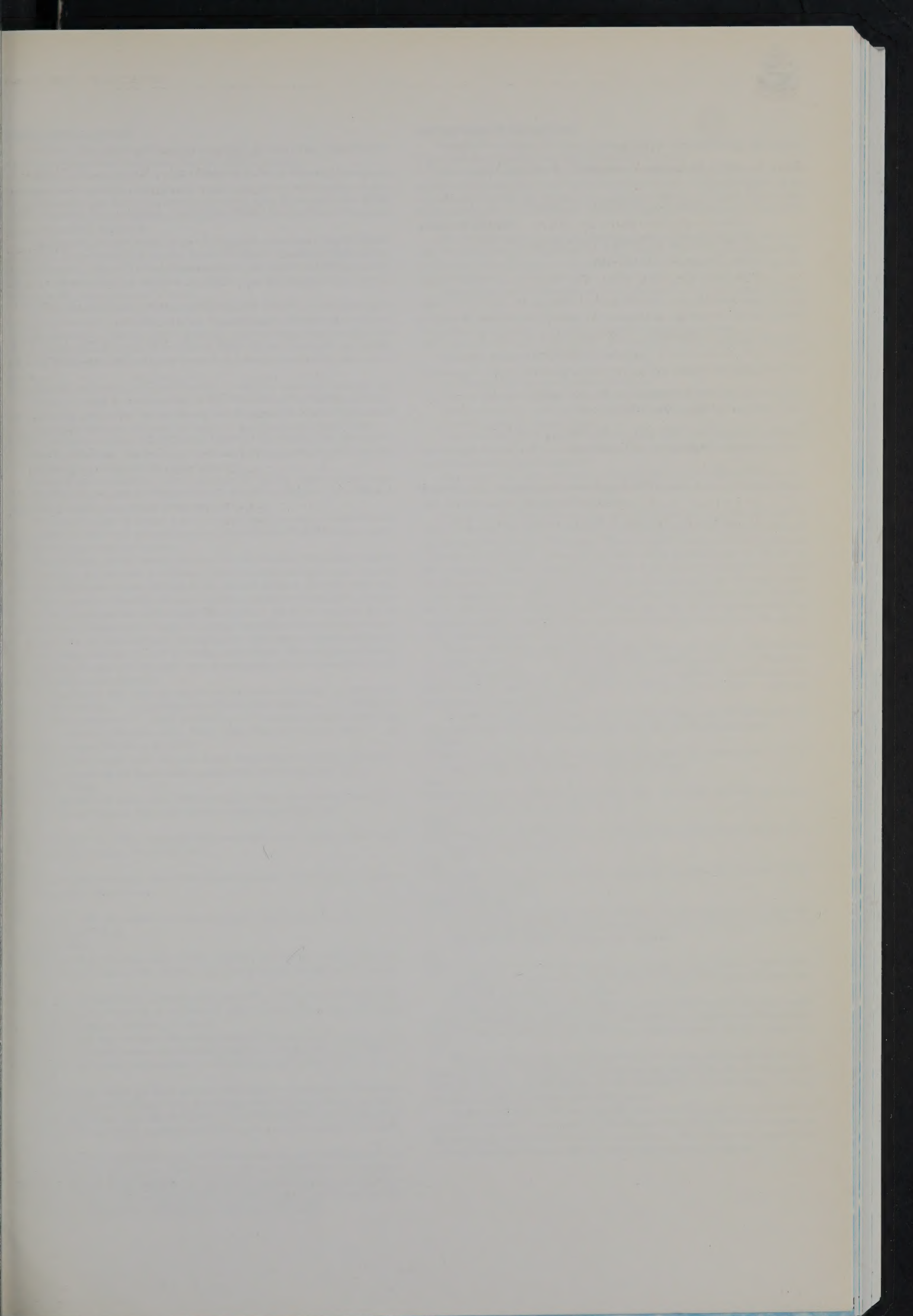
SEDDON M., 1998. Red listing for Molluscs: a tool for conservation. *Jour. Conch.*, Spec. Publ., 2: 27-44.

SEDDON M., I.J. KILLEEN, P. BOUCHET, A.E. BOGAN, 1998. Developing a strategy for molluscan conservation in the next century. *Jour. Conch.*, Spec. Publ., 2: 295-298.

TEMPLADO J., 1991. Las especies del genero *Charonia* (Mollusca: Gastropoda) en el Mediterraneo. In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Fr.: 133-140.

VICENTE N. & J.C. MORETEAU, 1991. Statut de *Pinna nobilis* L. en Mediterranee (Mollusque eulamellibranche). In: BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & GRAVEZ V. (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie Publ., Fr.: 159-168.

WILSON E.O., 1988. The current state of biological diversity. In: WILSON E.O. (ed.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, DC: 3-18.

Lavoro accettato il 14 Dicembre 1999

NORME PER GLI AUTORI

Il *Bollettino Malacologico* pubblica articoli originali nei vari settori della Malacologia. Sono pubblicati lavori in italiano, francese, inglese e spagnolo.

I manoscritti sottoposti per la pubblicazione sul *Bollettino Malacologico* non possono essere simultaneamente essere proposti o pubblicati altrove. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta o distribuita senza il permesso della S.I.M. Tutto il materiale che accompagna i manoscritti accettati (incluse figure e fotografie) restano di proprietà della S.I.M.

I manoscritti devono essere inviati al Direttore scientifico, Daniele Bedulli, o a uno dei co-direttori di settore, Renato Chemello (Ecologia), Marco Oliverio (Sistematica), Marco Taviani (Paleontologia); tali manoscritti (incluse tabelle, figure e didascalie) dovranno pervenire in triplice copia (un originale e due copie di buona qualità, in particolare per le figure).

I lavori dovranno essere presentati su fogli bianchi UNI-A4, scritti in interlinea doppia, con almeno 3 cm di margine ai lati. Tutte le pagine dovranno essere numerate consecutivamente. Tabelle, figure e didascalie saranno poste in pagine separate; la loro posizione approssimativa nel testo dovrà essere indicata al margine, ma la composizione finale spetta alla Redazione. I manoscritti dovranno essere organizzati come segue:

Prima pagina: contenente il titolo dell'articolo, il nome per esteso dell'Autore(i), l'indirizzo cui inviare la corrispondenza, le Key Words (fino a un massimo di dieci).

Seconda pagina: nell'ordine Abstract (in inglese), Riassunto (in italiano) ed eventuale Resumé (in francese) o Resumen (in spagnolo) se l'articolo è in queste lingue.

Pagine successive: il testo, possibilmente suddiviso in Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Conclusioni, Ringraziamenti, Bibliografia, Tabelle figure e didascalie (in pagine separate).

Evitare le note se possibile. Le note indispensabili saranno indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo, e collocate in fondo alla pagina a cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere esplicitate.

Solo e tutti i nomi di Genere e specie devono essere in corsivo (o sottolineati). Ogni nome scientifico sarà accompagnato da Autore ed anno di pubblicazione, la priva volta che viene citato nell'articolo.

Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuno con nome dell'Autore e titolo dell'articolo. Se possibile le figure dovranno essere raggruppate in tavole; la Redazione si riserva il diritto di ridurre o ingrandire gli originali in fase di composizione dell'articolo. Illustrazioni a colori sono accettate solo se rilevanti scientificamente per il lavoro. Le stampe fotografiche dovranno essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni sulle figure (numeri e/o lettere) dovranno avere un'altezza di 2,5-3 mm nella stampa finale. Riproduzioni di illustrazioni protette da copyright dovranno essere accompagnate da un'autorizzazione scritta del proprietario del copyright.

Le citazioni nel testo dovranno seguire uno dei seguenti esempi: "... MONTEROSATO (1869) riportò ..." "... MONTEROSATO (1869, 1884) riportò ..." "... VERRILL & BUSH (1900) descrissero ..." "... DE FOLIN (1867a, b)." "...come riportato in letteratura (DE FOLIN, 1867a, b; MONTEROSATO, 1869, 1884; VERRILL & BUSH, 1900)" ".. du Golfe de Gascogne (FISCHER *et al.*, 1872)"..

Tutte e solo le opere citate nel testo devono essere elencate in ordine alfabetico e cronologico al termine del lavoro tassativamente nello stile dei seguenti esempi.

Articoli in riviste

COGNOME Iniziale del nome, anno. Titolo completo. *Nome della rivista per esteso*, Città di edizione, **Volume** (fascicolo): prima ed ultima pagina del lavoro.

Es.:

MONTEROSATO T.A., 1880. Conchiglie della zona degli abissi. *Bullettino della Società malacologica italiana*, Pisa, 6 (2): 50-82.

Libri

COGNOME Iniziale del nome, anno. *Titolo completo*. Editore, Città di edizione, numero di pagine (e illustrazioni).

Es.:

WILEY E.O., 1980. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic Systematics*. Wiley, New York, 355 pp.

Capitoli di libri

COGNOME Iniziale del nome, anno. Titolo completo. In Cognome Iniziale del nome (Ed. o Eds): *Titolo del libro*. Editore, Città di edizione, pagine relative del capitolo.

Es.:

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. & SPADA G., 1995. Bivalvia, Scaphopoda. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds): *Check-list delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 17: 80-90.

I manoscritti non conformi alle norme suesposte non saranno considerati per la pubblicazione. I lavori tassonomici dovranno rispettare sia gli Articoli che le Raccomandazioni del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica (ICZN, edizione corrente).

Il manoscritto finale dei lavori accettati dovrà essere accompagnato da una versione su dischetto per computer (3.5" MacIntosh o PC), elaborata con uno dei word-processor più comuni (e.g. MS-WORD®, WORDPERFECT®), evidenziando nel testo **solo** il MAIUSCOLETTO (non MAIUSCOLO) delle citazioni e il *corsivo* dove necessario.

Gli Autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse dovranno essere corrette a penna rossa in modo chiaro e rispedite al più presto. Sarà richiesto un contributo spese per aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. La Società Italiana di Malacologia provvede 50 estratti gratuiti per ciascun articolo. Altri estratti potranno essere ordinati con la restituzione delle bozze.

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Bollettino Malacologico publishes original articles in different fields of Malacology. Papers in Italian, English, French and Spanish are accepted.

Manuscripts submitted for publication in *Bollettino Malacologico* can not be simultaneously submitted or published elsewhere. No part of this publication can be reproduced or distributed without the written permission by the S.I.M. The material accompanying the accepted papers (including figures and photographs) remain as property of the S.I.M.

Manuscripts must be sent to either the Editor, Daniele Bedulli, or one of the co-editors, Renato Chemello (Ecology), Marco Oliverio (Systematics), Marco Taviani (Paleontology); manuscripts (including tables, figures and legends) must be submitted in three copies (the original and two good quality copies).

Manuscripts must be submitted on white UNI-A4 sheets, double spaced, with at least 3 cm margins. All pages must be numbered consecutively, with tables, figures and legends placed in separate pages; their approximate position in the text should be indicated in the margin. The articles should be organised as follows:

Title page: with the title of the article, the full name(s) of the Author(s), the correspondence address, the Key Words (up to ten).

Second page: Abstract (in English), Riassunto (in Italian) and if the paper is in French or Spanish the relevant Resumé or Resumen.

Text pages: the text, possibly arranged in Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, Tables Figures and Legends (in separate pages).

Avoid footnotes if possible. If necessary notes will be indicated by a number between parentheses in the text, and placed at the bottom of the relevant page. Unusual abbreviations must be explained.

Only and all the names of Genus and species rank must be italicised (or underlined). Each scientific name will be accompanied by its authorship and year of publication, the first time it is mentioned in the text.

All figures must be numbered progressively with Arabic numerals, and must be cited in the text. They must be submitted in separate pages, each with the name of the Author(s) and the title of the paper. When possible the figures should be grouped in plates: the Redaction will operate the final enlargement/reduction in order to fit the iconography to the composed paper. Colour illustration are accepted only if scientifically relevant to the paper. Photographs must be on glossy paper and with a sufficiently sharp contrast. Labelling on the figures (letters and numbers) must be planned in order to have a final height of 2.5-3 mm. Reproduction of figures protected by copyright is allowed provided that a written permission by the holder of the copyright is furnished along with the manuscript.

Citation in the text must follow one of the following examples: "... MONTEROSATO (1869) reported ..." "... MONTEROSATO (1869, 1884) reported ..." "... VERRILL & BUSH (1900) described ..." "... DE FOLIN (1867a, b)." "...as known from literature (DE FOLIN, 1867a, b; MONTEROSATO, 1869, 1884; VERRILL & BUSH, 1900)" ".. du Golfe de Gascogne (FISCHER *et al.*, 1872)"..

All and only the works cited in the text must be reported alphabetically and chronologically in the references, according to one of the following examples:

Articles

NAMES and initials of all authors, year. Full title. *Journal* (no abbreviations), place of issue, **Volume** (number): first and last page numbers.

E.g.:

MONTEROSATO T.A., 1880. Conchiglie della zona degli abissi. *Bullettino della Società malacologica italiana*, Pisa, 6(2): 50-82.

Books

NAMES and initials of all authors, year. *Complete Title*. Publisher, place of issue, number of pages and of plates.

E.g.:

Wiley E.O., 1980. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic Systematics*. Wiley, New York, 355 pp.

Chapters in books

NAMES and initials of all authors (of the chapter), year. Complete Title (of the chapter). In Names and initials of the Editor(s) (Ed. or Eds): *Title of the book*. Place of issue, Publisher, number of pages (of the chapter).

E.g.:

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. & SPADA G., 1995. Bivalvia, Scaphopoda. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Check-list delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 17: 80-90.

The manuscripts that do not conform the present guidelines will not be considered for pubblication. Taxonomic papers must respect both Articles and Recommendation of the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN, current edition).

The final version of the accepted papers must be sent as manuscript and on computer diskette (3.5" MacIntosh or PC), prepared by one of the more commonly used word-processor (e.g. MS-WORD®, WORDPERFECT®). Use **only** SMALL CAPS for citations (not ALL CAPS) and *italics* where needed.

Authors will receive one set of proofs: they must be clearly corrected only for misprints with red ink and returned with the minimun delay. Extensive changes to the paper at this stage will be charged to the Authors. Fifty reprints are supplied free of charge; additional reprints may be ordered when returning the proofs.

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Carlo Smriglio

Coordinamento produzione: EVOLVER srl ROMA
Pre-stampa: FPM scrl ROMA
Stampa: ARTI GRAFICHE LA MODERNA ROMA

Finito di stampare: 8 giugno 2000

ISSN 0394-7149